جائزة يوسف بن أحمد كانو للتفوق والإبداع
البحوث الفائزة
(١)

جهود العلماء المسلمين في تقدم الحضارة الإنسانية

تأليف
خالد بن سليمان الخويطر

بحث حائز على المركز الأول لجائزة يوسف بن أحمد كانو للتفوق والإبداع في دورتها الأولى عام ٢٠٠٠م


منتدى سور الأزبكية

جهود العلماء المسلمين
في تقدم الحضارة الإنسانية

تأليف

أ . خالد بن سليمان بن علي الخويطر

ⓒ خالد بن سليمان الخويطر، ١٤٢٤هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

الخويطر، خالد بن سليمان

جهود العلماء المسلمين في تقدم الحضارة الإنسانية./ خالد بن سليمان الخويطر - الرياض، ١٤٢٤هـ.

٤٦٢ ص ؛ ١٦,٥×٢٤ سم

ردمك: ٣-٨٩٥-٤٣-٩٩٦٠

١- الحضارة الإسلامية ٢- العلماء المسلمين أ- العنوان

ديوي ٩٥٣ ١٠٣١/ ١٤٢٤

ردمك: ٣-٨٩٥-٤٣-٩٩٦٠ رقم الإيداع: ١٠٣١/ ١٤٢٤

الطبعة الأولى

١٤٢٥هـ/ ٢٠٠٤م



المحتويات

الموضوع	الصفحة

المقدمة

ليس شيء أمتع لنفسي من الحديث عن موضوعين في تاريخنا العظيم وهما: السيرة الشريفة لنبينا، والتاريخ الحضاري لأمتنا.

وقد كان لي ولع قديم بهذا الموضوع (الأخير) فكنت أجمع أي مادة حوله من أي مصدر يتاح لي، سواءً من كتاب تاريخي، أو بحث في دورية، أو قصاصة من صحيفة، أو معلومة عابرة، أو فكرة خاطرة، حتى اجتمع لديّ كم هائل وركام من قصاصات الصحف والدوريات المتخصصة. وقد كنت في أحايين كثيرة أكاد أقدم على تنسيق هذه المعلومات وتبويبها، ولكني أحجم لضيق الوقت وقصر الهمة. ولذا جاء إعلان جائزة كانو في فرع التراث الإسلامي حول موضوع (جهود العلماء المسلمين في تقدم الحضارة الإنسانية) فرصة مناسبة (جداً) لشحذ الهمة القعصاء، والإقدام على تنفيذ ذلك المشروع المؤجل (مراراً) الذي كنت على موعد مجهول معه.

وأنا أتقدم بهذا البحث، أود أن أعتذر (سلفاً) لكل قارئ كريم، عن النقص الذي لا يسلم منه إنسان، مما يعتري أي عمل بشري، وأنا أعلم أكثر من غيري عن قلة بضاعتي وكساد تجارتي، ولكن عذري أني بذلت الوسع والغاية (جهداً ووقتاً) في سبيل الحقيقة التاريخية، وحسبي كذلك كرم القارئ الكريم الذي بفطنته سيسد الخلة ويعفو عن الهفوة. فإن أخطأت فمن نفسي، وإن أصبت فمن الرحمن.

البَابُ الأَوَّلُ

المنهـــج

توطئة

إن ظهور الإسلام كدين سماويّ وعقيدة ربانية يعد نعمة كبرى على البشرية جمعاء في كل زمان ومكان. وإن كان للعرب فضل احتضان ونصرة هذا الدين إلا أنه لم يلبث أن انتشر في العالم المعروف آنذاك، وجاء هذا الانتشار ليؤكد عالمية هذا الدين وأنه للبشر لا للعرب فقط. وأن هذه الرسالة التي جاء بها محمد - صلى الله عليه وسلم - يجب أن تصل إلى الناس كافة. قال تعالى: ﴿ وَمَا أَرْسَلْنَاكَ إِلاَّ كَافَّةً لِّلنَّاسِ بَشِيراً وَنَذِيراً.. ﴾ [سبأ : ٢٨].

ولذا سخر الله سبحانه لهذا الدين رجالاً عظماء حافظوا عليه بنشره وتطبيقه في حياتهم ليعطوا القدوة الحسنة للأمم التي يدعونها إليه. ولذا تمثلوه إيماناً في قلوبهم وقدوة في سلوكهم خدمة لهذا الدين الذي نسخ الله به جميع الأديان واكتسحت فكرته كل الأفكار وفاق نظامه ما سبق من نظم. كل ذلك ليتحقق للناس في الإسلام حياة كريمة يسعدون بها في الدنيا والآخرة.

لذا لم يكن أتباع محمد ﷺ غزاة محتلين أو عساكر طامعين بل كانوا هداة مهديين، لقد دخلوا بلاداً ممزقة فوحدوها وجاهلة فعلموها ومظلومة فحرروها. حولوها من الإقطاع إلى الإسلام ومن الضرائب إلى الزكاة أو الجزية - والأهم من ذلك كله حولوها من الكفر إلى الإيمان ومن الجمود إلى التفكير ومن التخلف إلى التقدم.

ومن كمال سعادة تلك الشعوب بالإسلام وتعاليمه أنه رغم الضعف السياسي والعسكري للمسلمين كدولة وصولة فقد أبقت تلك الشعوب على ما نالته في ظل الإسلام من خير عميم. نعم لقد خرج المسلمون من الديار لكن الإسلام لم يخرج من القلوب، خرج الفاتح لكن بقي الفتح. طرد المسلمون من بعض الديار التي فتحوها هذا صحيح ! لكنهم خرجوا منها وهي خيرٌ مما دخلوها.

ولك أخي أن تقارن بين تلك الحالة التاريخية النادرة في التاريخ التي أدت بالفاتحين أن يرتقوا بأهل البلاد المفتوحة إلى مصاف الشعوب المتقدمة إيماناً وعلماً وصناعةً وسيادةً على كل صعيد. وبين الحالة المعاصرة حينما احتلت الجيوش الأوروبية الصليبية المعاصرة بلادنا وبلاد غيرنا فيما عرف بالاستعمار أو (الاستخراب).

الصورة معكوسة تماماً القوي المحتل جاء تحت شعارات براقة معلناً أنه سيرقّي الشعوب ويعلمها وينظمها ويحفظ كرامتها ويدفع عجلة اقتصادها، وإذا به يطبّق سياسة تنافي ما دعا إليه على كل صعيد.

ولذا عندما خرج من بلادنا تركها أسوأ مما دخلها متخلفة سياسياً وعلمياً وصناعياً ، تشيع فيها الفوضى، ويرتع فيها الظلم واقتصادها مريض قد أصابه الفقر لأن ذلك المستعمر امتص كل خيراتها من موارد بشرية وحيوانية ومعدنية وغيرها.

والأهم من ذلك أنه تركها والأخلاق فيها قد فسدت والدين قد اضمحل، وجعل أعزة أهلها أذلة بل لقد سلب كل روح وقادة وإبداع متألق.

هذه الحالة التاريخية التي لا تزال آثارها قائمة تعود إلى الخواء الروحي للغرب المستعمر وأسلوبه الهمجي وفقره الفكري ومن وراء ذلك الروح الصليبية المتجددة التي تحركه ضد الإسلام وأهله.

المبحث الأول

خصائص الحضارة الإسلامية

نبعت معالم وخصائص الحضارة الإسلامية من الإسلام ذلك الدين السماوي الخاتم الذي ارتضاه الله سبحانه ليكون الرسالة الخالدة الباقية إلى قيام الساعة، وجعله سبحانه صالح لكل زمان ومكان، للثقلين (الجن والإنس) ومن هذا الدين استمدت الحضارة الإسلامية خصائصها التي ميزتها عن الحضارات التي سبقتها أو تلك التي جاءت بعدها، وكان أساسها الأول الوحيين (الكتاب والسنة) وهما يمدان العالم المسلم في مجاله العلمي بالنظرة الكلية للكون والحياة ويعيناه على فهم الوجود من حوله، على ما يجب أن يكون عليه ذلك الفهم والتصور الكلي ليستنطق الكون ومعطياته التي لا تقف عند حد، وستمر معنا نصوص واستشهادات كثيرة تبين هذا المعنى في (المنهج التجريبي في القرآن).

ومن خصائصها الأخلاق:

لا ريب أن الأخلاق الفاضلة هي سر بقاء الأمم واستمرارها، فأي أمّة تتحلل أخلاقها وتفسد تضمحل وتتلاشى، وللأخلاق ارتباط لا ينفك بالإيمان الذي جاءت به الشرائع السماوية، والتي جاءت أيضاً مؤكدة على بناء المجتمعات الإيمانية ليسود فيها الخلق الفاضل والسلوك المستقيم.

وفي شـريعـة الإسـلام نجـد هذا التـلازم بين الأخـلاق والإيمان واضحـاً، وبهذا التـلازم اسـتطاعت الحضـارة الإسـلاميـة الارتقـاء وتحـقـقت لهـا السـيـادة على البشرية لقرون طويلة ومتواصلة.

كما انعكس هـذا التلازم على الحـركة العلميـة الإسـلامية حيث أصبحت تسـيـر في خط مـتـوازٍ مع الأخـلاق والإيمان ليـتـشكل ثـلاثيّ (العلم والإيمان والأخلاق) الذي أثمر حضارة عظيمة نهض بها رواد عظام.

لقـد جـعـل المسلمـون أخـلاقـهم صـمـام أمـان لانتـاجـهم العلمي وسلوكـهم الشـخصي. وبروح الأخـلاق هذه لم يندفعوا إلى مـا يمكن أن نطلق عليه الغـرور العلمي في أبحاثهم حيث لم يبحثوا فيمـا لا يدخل في نطاق العقل أو القـدرة البشرية، ولم يسخروا علومهم لأهداف شريرة بل كان العالم منهم يحمي شرف العلم ويحافظ على كرامة أهله ولا يدنسه بسلوك مشين. ولم تكن الغاية لديهم تبـرر الوسـيلة، لأن العلم لديهم أرفع وأسـمى من أن يكون وسـيلة للـغـايات المنحرفة والفاسدة.

وهذا العالم الطبيب (ابن النفيس) يصرح بأنه عدل عن مباشرة التشريح لوازع شـرعي ولما في أخـلاقنا من الرحـمـة، وذلك بعـد أن مـارسـه فـتـرة من الزمن[1]. ورغم إجازة الشرع لما فيه حاجة كالتشريح إلا أنّ هذا الموقف العظيم لابن النفيس يدلّ على حساسيته الأخلاقية المفرطة.

والأخـلاق لم تكن في أوسـاط العلمـاء (فـقـط) بل كـانت السـمـة الـغـالبـة للمجتمع المسلم. وتمثّل هـذا في التـراحم والتـرابط والتعاون والتكافل والعفـة، وكلهـا مـعـانٍ عظيـمـة راقيـة حثّ عليـهـا الإسـلام وندب إليـهـا المصطفى عليـه الصلاة والسلام.

ومن خصائصها النزعة العلمية:

أخذت النزعة العلمية عند المسلمين إبَّان عصور إزدهار علومهم شكل الظاهرة الحضارية، حيث أصبح للعلم سوق رائجة راج فيها الكتاب ومؤلفوه وما يحويه من معارف وعلوم وآداب. حتى قيل إن المسلمين لم يتركوا مجالاً إلا وطرقوه تأليفاً، وقتلوه بحثاً.

ولا غرو فالمصادر التي نبعت منها الحضارة الإسلامية زخرت بالعديد من النصوص الإرشادية المتكررة التي تحث على العلم وتبين فضل أهله وتربطه بالإيمان. وفي أول التنزيل قوله تعالى: ﴿ اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ﴾ [العلق: ١]، ثم تتوالى النصوص القرآنية والنبوية. التي تحرض على تلك النزعة، فمن القرآن:

١ - قال تعالى: ﴿ قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَالَّذِينَ لا يَعْلَمُونَ إِنَّمَا يَتَذَكَّرُ أُوْلُوا الأَلْبَابِ ﴾ [الزمر: ٩].

٢ - وقوله تعالى: ﴿ إِنَّمَا يَخْشَى اللَّهَ مِنْ عِبَادِهِ الْعُلَمَاءُ.. ﴾ [فاطر: ٢٨].

٣ - وقوله سبحانه: ﴿ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا ﴾ [طه: ١١٤].

ومن السنة:

قوله عليه الصلاة والسلام: «طلب العلم فريضة على كل مسلم»[٢].

وقوله أيضاً: «فضل العالم على العابد كفضلي على أدناكم»[٣].

وقوله أيضاً: «تعلَّموا العلم، وتعلَّموا للعلم السكينة والوقار وتواضعوا لمن تتعلمون منه»[٤].

ومن أقوال الصحابة في الترغيب في العلم نصيحة الإمام علي كرم الله وجهه لتلميذه كميل بن زياد حيث قال له: «يا كميل العلم خير لك من المال، المال تحرسه والعلم يحرسك، والمال ينقص بالنفقة والعلم يزكو على الإنفاق...».

ولتمكن النزعة العلمية في نفوس رواد الحضارة الإسلامية دفعهم ذلك إلى تسهيل الحصول على المعرفة لكل طالب لها.

بينما كان العلم والمعرفة عند الأمم السابقة حكراً على الطبقات الاجتماعية الراقية كرجال الدين والبلاط والأسر الحاكمة. كما حرم منه الفقراء والنساء، حتى قراءة الكتب المقدسة. ففي عهد الملك هنري الثامن (ق١٦م) حظر البرلمان البريطاني على المرأة قراءة الانجيل. أما عندما جاء الإسلام فقد حث على العلم وجعله حقاً مشروعاً لكل أحد، فدعوة القراءة موجهة للجميع بلا استثناء أو انتقاء. وإليك شهادة غربية من (برنال) حيث يقول: (إن الفضل أعظم الفضل يعود للعلماء العرب في الحفاظ على هذا التراث وتدوينه ونقله والتأليف فيه، وإن العلماء العرب قد برعوا في ذلك وإنهم تفوقوا على الاغريق، بأن جعلوا العلم سهلاً مستساغاً فأقبل الناس على النهل منه وكانت ميزة انفرد بها العلم العربي)(٥).

ومن خصائصها التلازم بين العلم والعمل:

أي أنها تعلن المبادئ عن طريق القدوة وبمعنى آخر تترجم ما تنادي به إلى عمل حركي يثمر حياةً يسعَدُ به الإنسان. والعلم في نظرها ليس هدفاً في غايته القصوى ولكن العمل المستقيم الذي منه العبادة (شريعة وسلوكاً) هو الغاية التي يحياها الإنسان لرضى ربه سبحانه. يقول سبحانه: ﴿وما خلقتُ الجنَّ والإنس إلاَّ ليعْبُدُون﴾ [الذاريات: ٥٦]. وهل العبادة إلا العمل، وهل كان العمل إلا عبادة.

أي أنها ترى أن العلم وسيلة للعبادة مع الأخذ في الحسبان المفهوم الحضاري الإسلامي للعبادة على أنها تشمل جميع نواحي الحياة إذا صلحت الأعمال وسلمت النيات.

ولذا فإن كل ما أفرزته الحضارة الإسلامية من علوم ومعارف وتطبيقات

على تلك العلوم والمعارف يدخل في باب العبادة بمفهومها الواسع. فقد كان العلماء المسلمين يدركون هذه الحقيقة حق الإدراك حيث يبدأون بالاستعانة بالله في جميع بحوثهم وأعمالهم ويثنون بالتوكل عليه سبحانه وإرجاع القدرة والعون إليه وحده مع الاعتراف بفضله في جميع ما يتوصلون إليه من نتائج ويعدون ذلك من توفيقه سبحانه.

ومن خصائصها تقدير قيمة الوقت:

ليس أمة تريد أن ترتقي وتنهض إلا كان لزاماً عليها أن تعرف للوقت قيمته. لأن الوقت هو الحياة. وعلى العكس فالأمة الخاملة التي تسير في آخر الركب أمة لا ترعى للوقت وزناً ولاقيمة. ولقد أعطى المسلمون في حضارتهم قيمة للوقت لم يعرفها له أي أمة سابقة. ويتضح هذا من خلال النصوص الشرعية والحياة العملية. فالقرآن زرع في حس المؤمن أهمية الزمن وحسن إستغلاله بما ينفع في الدنيا والآخرة ويكفينا قوله تعالى: ﴿وَالْعَصْرِ ۝١ إِنَّ الْإِنسَانَ لَفِي خُسْرٍ﴾ [العصر: ١، ٢]. وقول الرسول صلى الله عليه وسلم: «لا تزول قدما عبدٍ يوم القيامة حتى يسأل عن أربع...» وذكر منها (عن عمره فيما أفناه). (رواه الترمذي عن ابن مسعود ورواه مسلم (مرفوعاً) عن أبي برزة الأسلمي، انظر فتح الباري ١١/٤١٤).

ولا شك أن تقدير قيمة الوقت تحفز المسلم إلى استغلاله واستثماره على الوجه الأوفق. ومما يؤكد هذا الاستغلال الأمثل للوقت عند المسلمين ذلك الإنتاج العلمي الغزير في كل العلوم والمعارف، وأن الإنسان ليرى ذلك الجهد الخارق الذي مضى عليه مئات السنين فيعجب من جلدهم وصبرهم وحبهم للعلم وحسن استغلالهم لأوقاتهم التي شغلوها بالعمل الصالح لأمتهم ولدينهم. فنجد مثلاً (ابن النفيس) يضع موسوعة طبية تقع في ٣٠٠ مجلد لا يصل إلينا منها إلا ثمانون فقط. ومن يصدّق أن الإمام (أحمد ابن حنبل) كان يحفظ

(مليون حديث) وأمثلة كثيرة لا حصر لها تؤكد تقديرهم للوقت وإدراكهم خطورة هدره مما دفعهم إلى استغلاله واستثماره على الوجه الأكمل.

ومن خصائصها تنظيم العلاقات:

وإبداعها في تنظيم العلاقات الخاصة والعامة بين الأشخاص أو بين الدول، وبين الحاكم والمحكوم، وبين المرأة والرجل، وبين العالم والمتعلم، وبين الصغير والكبير، وبين المؤمن والكافر، والأهم من كل هذا تنظيم العلاقة بين الخالق والمخلوق. وقد تعلمنا من حضارتنا أن العلاقات تعني اتجاهات متبادلة بين الحقوق والواجبات.

فكما تطالب بحقوقك فيجب عليك أن تؤدي ما عليك من واجبات التي هي حقوق لغيرك، وهكذا يأتي القول المأثور: (الدين المعاملة) وليس شيء بعد وحدانية الله سبحانه ساقته الحضارة الاسلامية للبشرية (هدية) أعظم من تأدية الحقوق لأصحابها ولا ريب أنه يدخل في دائرة تلك الحقوق التي حرص المسلمين على أدائها حتى ولو كان ذلك يخالف في الظاهر المصلحة الإسلامية (الخاصة أو العامة). أقول يدخل في دائرة أداء الحقوق، الوفاء بالعهود والمواثيق السياسية، والعسكرية، (مثال: صلح الحديبية... وغيره) على أن المسلمين لم يتنازلوا مقابل ذلك عن حقوقهم الخاصة والعامة، وبالذات حق الله في تطبيق شرعه.

ومن خصائصها أيضاً الحرية المطلقة:

وأقصد تلك الحرية التي تخدم الإنسان وتسعده لا تلك التي تفسده أو يفسدها، ومن نافلة القول أن الحرية أم شرعية للابداع ولقد أظلت الحرية الحضارة الإسلامية بظلال وارف وهبت عليها بنسيم عاطر، جعل القلوب والعقول تتفتح كما تتفتح الزهور في فصل الربيع. فنعم بهذه الحضارة حتى

من لم يكن مسلماً من اليهود، والنصارى من رعايا الدولة الإسلامية. فأبدعوا في ظلها وأنتجوا علومهم، ومعارفهم، وكتبوا مؤلفاتهم.

لقد أسس الوحي الإلهي القاعدة التي انطلقت منها الحرية الفكرية والانفتاح العقلي للتدبر في الكون، والحياة، والسماء، والأرض، وفي اختلاف الليل والنهار. وليس بعيداً عن أذهاننا الأوامر الإلهية التي تدعو إلى النظر في الآثار والسير في الأرض والدعوة إلى تقليب العقول بحواسها البصرية لربط المقدمات بالنتائج، والبحث عن الأسباب لتقوية الإيمان في صدور من لهم قلوب واعية.

وفي القرآن دعوة للنظر والتأمل والإمعان وتحريك الحواس بحرية مطلقة على اعتبار أنَّ في الكون مؤثرات وظواهر يجب أنْ تحرِّك القلوب المؤمنة، وترهف حاسة الاستقبال لديها، لكي تتقدم بطمأنينة المؤمن وثقة العالم العامل للمشاركة الحضارية. ليس هذا فحسب بل إنّ الدارس المتمعن في حالة العالم الإسلامي في أبهى عصوره العلمية وتقدمه الحضاري يدرك عاملاً آخر كان له دور هام في توسيع دائرة الحرية ونطاقها التي تحرك العلماء من خلالها، وأقصد النظام السياسي الذي كان يحترم العلماء ويسخِّر لهم الامكانات إلى جانب تهيئة جو كاف من الحرية السياسية والكرامة الإنسانية للعلماء المنتجين، حيث كان الخلفاء وكثير من حكام الدويلات المستقلة يشجعون الآداب والعلوم وروادهما بل برز من هؤلاء الحكّام طائفة دخلوا في عداد العلماء.

إن الحرية السياسية رغم دورها كعامل للإنطلاق والإبداع الحضاري لم تكن هي الصورة الوحيدة للحرية. فقد ظهرت إلى جانبها الحرية العلمية حيث لم يكن العالم يسير على طريقة غيره دون تدبر أو نظر أو إمعان أو تمحيص بل كان لدى علمائنا من الشجاعة الأدبية والحرية العلمية ما جعلهم يستدركون

حتى على مشايخهم إذا ثبت بالدليل والبرهان خطأهم - مع التزام الأدب وإظهار التوقير لهم - ومن أمثلة ذلك ما فعله الطبيب ابن النفيس عندما استدرك على ابن سينا (مثلاً) رغم شهرة ابن سينا الطبية ومكانته العلمية. لماذا؟ لأنه يتحرك بحرية علمية، مبدأها عدم تصديق ما لا تراه عينه أو يقره عقله[٦].

ومن خصائصها النزعة الإنسانية:

لقد جاءت شريعة الإسلام لتكون شريعة للعالمين وللناس كافة غير محدودة الزمان ولا المكان. فهي دعوة عالمية ذات نزعة إنسانية. ولهذا حمل الفاتحون مشعل الهداية من الجزيرة العربية إلى العوالم من حولهم لإيصال دعوة الإسلام الخالدة إلى الناس كافة وإقامة الحجة على البشرية لعبادة الخالق وإفراده بالتوحيد. ولقد وسعت هذه الحضارة الإنسانية في نفعها وخيرها الإنسان في كل مكان حيث اختلط العرب الفاتحون بالروم ومن ورائهم أفريقيا، والفرس ومن ورائهم آسيا، وبذلك شاركت شعوب تلك البلدان في بناء حضارة الإسلام بعد أن شكلوا أغلبية رعايا الدولة الإسلامية في ظل تراجع دور العرب نسبياً. وأيضاً ساهم في هذه الحضارة عدد لا بأس به من أتباع الديانات والمذاهب المغايرة للإسلام.

ومما يؤكد إنسانية هذه الحضارة وعالميتها أيضاً استيعابها للغرباء الناهلين من مناهلها العذبة من أوروبا أو أقاصي آسيا أو جنوب أفريقيا.

ومن ذلك تسامحها مع الأعداء عندما يكون مجال الاحتكاك بهم يخدم العلم والمعرفة كما حصل في بلاد الشام إبان الحروب الصليبية وفي الأندلس في حروب الاسترداد الأسبانية. ومما سبق يتضح بجلاء ثمار إنسانية حضارتنا المتمثلة في العدل والمساواة التي شمل برهما كل من دخل في دائرة دولة الإسلام وإن لم يكن مسلماً موحداً.

ومن خصائصها الإنصاف:

ذلك الإنصاف المنقطع النظير الذي هو من الصور المشرقة للعدل الذي قامت عليه السماوات والأرض. وطبقته الأمة الإسلامية في جميع شؤونها. ومنها الجانب العلمي الذي نحن بصدد الحديث عنه.

وذلك تمشياً مع تعاليم الوحي الكريم حيث يقول سبحانه: ﴿ وَلَا يَجْرِمَنَّكُمْ شَنَآنُ قَوْمٍ عَلَىٰ أَلَّا تَعْدِلُوا اعْدِلُوا هُوَ أَقْرَبُ لِلتَّقْوَىٰ.. ﴾ [المائدة: ٨].

ولذا اهتدى علماء الإسلام بهدي القرآن وتخلقوا بأخلاقه فكانوا بحق منصفين مع غيرهم أمناء في نقلهم لعلوم وكتب من سبقهم.

حيث كان الاحتكاك بالثقافات السابقة أحد عوامل نهضة العلوم في الحضارة الإسلامية ومع ذلك لم يدعِ علماء الإسلام ما ليس لهم ولم يمارسو قرصنة علمية لتراث الأمم السابقة بل نسبوا الفضل لأهله واعترفوا بحقوقهم العلمية والأدبية فيما أنتجوه.

على أن أمانتهم العلمية تلك لم تمنعهم من ملاحظة الأخطاء العلمية (النظرية والتطبيقية) واستدراكها وتصحيحها والإضافة إليها بل والإبداع في مجالها العلمي فيما لم يسبقوا إليه.

مما دفع كثير من المستشرقين، وغيرهم إلى الاعتراف بفضل المسلمين وجميلهم على حضارتهم حيث إنه بمنهجهم القائم على الانصاف ساهموا في حفظ تراث السابقين، وحفظ تلك المعارف، والعلوم اليونانية، والرومانية، والهندية، والصينية... وغيرها. وكونوا جسراً حضارياً مرت عليه تلك العلوم بعد تطويرها إلى أوروبا حيث أقامت عليها نهضتها العلمية والصناعية بعد تراجع المد الحضاري الإسلامي.

المبحث الثاني

أمة اقرأ

تفتحت الحضارة الإسلامية على كلمة خالدة ومبدأ حضاري عظيم جاء في قوله تعالى: ﴿اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ..﴾ [العلق: ١]، إن المتأمل لهذا النص القرآني يجده يحمل في أول كلمة منه أمراً سبق اي أمر وتكليفاً سبق أي تكليف، (إقرأ). ليجد أن الله سبحانه استودعه سر الحضارة بشقيها العلم والإيمان، لأن القراءة هي سبيل العلم الميسر.

ولنقرأ السياق معاً في مطلع سورة العلق. يقول تعالى: ﴿اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ۝١ خَلَقَ الْإِنسَانَ مِنْ عَلَقٍ ۝٢ اقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ ۝٣ الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ۝٤ عَلَّمَ الْإِنسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ﴾ [العلق: ١ - ٥]. تربطنا الآيات الكريمات السابقة عبر إرشادات تبدو عابرة بحقائق جديرة بالتدبر فالآيات تعلمنا أن القراءة لا تكون إلا (باسم الرب) الذي خلق الإنسان المتعطش للمعرفة، وإذا سرنا مع السياق القرآني، نجده يذكّر الإنسان بأنه مخلوق ضعيف محتاج لمن خلقه وأعظم صور تلك الحاجة هو إرواء ذلك العطش المعرفي، الذي أكرم الله به خلقه وهيأ لهم وسائله فإذا هذا الإنسان يتعلم ما لم يكن يعلم مع القابلية للزيادة التي لا تنقطع إلا مع انقطاع الحياة.

والله سبحانه يحذر المخلوق الضعيف (الذي كان جاهلاً) من أن يقوده علمه المتزايد إلى الطغيان والغرور والتعالي على صاحب الفضل (الخالق سبحانه) الذي خلق وعلم.

إن المؤمن هو الإنسان الوحيد الذي يستطيع أن لا يقع في مستنقع الغرور والتعالي لأنه يدرك بشريته ومحدودية طاقاته العقلية وقصور حواسه المادية، ويخضع خضوعاً تاماً لله الذي أنعم عليه بالعلم ووسائله، ولذا يُرجِع المؤمن العلم إلى السميع العليم، يقول تعالى، مادحاً هذه الصفوة المؤمنة: ﴿ وَالرَّاسِخُونَ فِي الْعِلْمِ يَقُولُونَ آمَنَّا بِهِ كُلٌّ مِّنْ عِندِ رَبِّنَا وَمَا يَذَّكَّرُ إِلاَّ أُوْلُوا الأَلْبَابِ ﴾ [آل عمران: ٧].

ولكن عندما ينتفي الإيمان تختل عملية البناء الحضاري، لأن الحواس العقلية يصيبها الاضطراب في عمليتي الإرسال والاستقبال. تمعن في قول الحق سبحانه: ﴿ قُلِ انظُرُوا مَاذَا فِي السَّمَوَاتِ وَالأَرْضِ وَمَا تُغْنِي الآيَاتُ وَالنُّذُرُ عَن قَوْمٍ لاَّ يُؤْمِنُونَ ﴾ [يونس: ١٠١].

إن الآية السابقة لم تنفِ وجود المؤثرات فهي كثيرة، تقرع الأسماع، وتجهر الأبصار، وتملأ السموات والأرض، ولكن النفي وقع على التأثر والأثر، نعم هناك إرسال ولكن الاستقبال معدوم، إن الآية لم تنف وجود النذر بل نفت وجود الإيمان.

المبحث الثالث

المنهج التجريبي القرآني

عند تدبر بعض النصوص القرآنية المتكررة في مواضع متعددة في كتاب الله سبحانه نستطيع أن نلمح معالم ومقومات وأساسيات المنهج العلمي التجريبي الذي أسسه المسلمون(*) وابتدعوه.

وسنرى أن هذه النصوص وما تحمله من إشارات وإرشادات تدل بما لا يدع مجالاً للريب، أنها دعوة صريحة غير مسبوقة إلى العلم وابتكار وسائله وذلك عن طريق تفعيل دور الحواس المرتبطة بالعقل عند الإنسان، لتأتي هذه الدعوة دليلاً على التلازم المستمر بين الإيمان والعلم والعمل في دين الإسلام.

ومن عناصر المنهج العلمي التجريبي في القرآن الكريم:

١ - الاستقراء:

في القرآن مواضع عدة لافتة لكل ذي عينين تدعو إلى التأمل ولفت النظر إلى الكون والفضاء الواسع من حولنا. يقول سبحانه: ﴿ الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا مَّا تَرَىٰ فِي خَلْقِ الرَّحْمَٰنِ مِن تَفَاوُتٍ فَارْجِعِ الْبَصَرَ هَلْ تَرَىٰ مِن فُطُورٍ ﴿٣﴾ ثُمَّ ارْجِعِ الْبَصَرَ كَرَّتَيْنِ يَنقَلِبْ إِلَيْكَ الْبَصَرُ خَاسِئًا وَهُوَ حَسِيرٌ ﴾ [الملك: ٣، ٤].

(*) سنأتي على تفصيل هذا المنهج في المبحث القادم.

في النص السابق دعوة إلى النظر والتأمل في الكون دعوة مقرونة بالتحدي من الخالق سبحانه لخلقه في معركة خاسرة يرجع فيها البصر خاسئاً حسيراً.

إنها دعوة منصفة إلى منازلة محسومة سلفاً لصالح الخالق العظيم، ومع ذلك يطلب سبحانه من المخلوق الحسير أن يكرر النظر مرة ثانية وثالثة لأنه يريد أن يعلمه كيف يحرك عقله ليقوي إيمانه وملكاته حينها يدرك هذا المخلوق ضعفه أمام عظمة الكون المصنوع بدقه تدل على صانع أعظم حقيق بالعبادة.

ولأن الاستقراء الصحيح يؤدي إلى نتائج صحيحة فيجب أن تستغل الحواس استغلالاً أمثل لتستقبل استقبالاً سليماً لتتحقق تلك النتائج السليمة.

وجميع ذلك لا يتأتى إلا إذا استقر الإيمان في القلب لأنه يهيء العقل للاستفادة من المؤثرات من حوله. يقول سبحانه، ذاماً من لا إيمان له، وهو يملك حواساً لا يعقل بها: ﴿إِنَّ شَرَّ الدَّوَابِّ عِندَ اللَّهِ الصُّمُّ الْبُكْمُ الَّذِينَ لَا يَعْقِلُونَ﴾ [الأنفال: ٢٢].

إن عملية الاستقراء تحتاج إلى تحريك العقل وتشغيل الحواس، وحين يملك الإنسان حواس كالسمع والبصر ولا يحركها في الاتجاه الصحيح فهو قطعاً غير عاقل بل ربما نزل إلى درك أسفل يتساوى فيه مع شر الدواب(*).

٢ - تمييز الجزئيات:

يقول تعالى: ﴿فَارْجِعِ الْبَصَرَ هَلْ تَرَىٰ مِن فُطُورٍ ۝٣ ثُمَّ ارْجِعِ الْبَصَرَ كَرَّتَيْنِ يَنقَلِبْ إِلَيْكَ الْبَصَرُ خَاسِئًا وَهُوَ حَسِيرٌ﴾ [الملك: ٣، ٤].

(*) يدخل الإنسان في عداد مايدب على الأرض من أحياء. ولكن التعبير القرآني (هنا) يرمي إلى إستدعاء الصورة البهيمية المنحطة التي قد يصل إليها الإنسان المنحرف بتعطيله حواسه، التي كان يجب أن توصله إلى معرفة الله سبحانه حق المعرفة. وفي هذا يقول سبحانه: (أولئك كالأنعام بل هم أضل أولئك هم الغافلون) (الأعراف/١٧٩).

هنا حث للبحث عن جزئيات هذا الكون واكتشاف إبداعات الخالق فيه، وهو سبحانه يحث الإنسان الضعيف على المحاولة تلو الأخرى (مع التحدي) للبحث عن نقص أو عيب أو شقوق في هذا الكون والله سبحانه يعلم أن الإنسان لن يجد ولا يستطيع أن يجد بحواسه المحدودة الامكانيات ولكنه سبحانه يربي الأمة المسلمة على البحث والمحاولة والمشاهدة ثم الاستنتاج.

ومن ذلك أيضاً قوله تعالى في سورة الروم: ﴿ ... واخْتلافُ أَلْسنتكُمْ وأَلْوانكُمْ﴾ وقوله ﴿ومنْ آياته منامُكُم باللَّيْل والنَّهار..﴾ وقوله ﴿ومنْ آياته يُريكُمُ الْبرْق خوْفًا وطمعًا ويُنزِّلُ من السَّماء ماءً﴾ [الروم: ٢٢ - ٢٤].

إن اختلاف الألسن والألوان، والنوم، والبرق، والمطر.... إلخ، كلها جزئيات كونية يلفت القرآن الكريم نظر الإنسان إليها لكي يتدبر ويبحث عن مبدعها سبحانه ليتوجه إليه بالانقياد والطاعة التي يستحقها سبحانه.

وفي قوله تعالى: ﴿وفي الأَرْضِ قطعٌ مُّتجاوراتٌ وجنَّاتٌ مّنْ أَعْنابٍ وزرْعٌ ونخيلٌ صنْوانٌ وغيْرُ صنْوانٍ يُسْقىٰ بماءٍ واحدٍ ونُفضِّلُ بعْضها علىٰ بعْضٍ في الأُكُلِ إنَّ في ذلك لآياتٍ لِّقوْمٍ يعْقلُون﴾ [الرعد: ٤].

دعوة ليرى الإنسان هذه الجزئيات من حوله قطعاً متجاورة يراها بعين قلبه لا بعين عقله. فالنص هنا يستدعي العقل وحواسه المرتبطة به لترى وتسمع،وليتحرك القلب بعد ذلك ليربط كل هذا بالصانع وعظمته سبحانه.

٣ - القياس:

لفت القرآن نظر الناس إلى وجوب الإمعان في الكون ومراقبة تغيراته وكانت الدعوة للمؤمنين (على وجه الخصوص) لتقوية إيمانهم وتقريب الأمر الغيبي بالمحسوس. يقول تعالى: ﴿فانظُرْ إلىٰ آثارِ رحْمتِ اللَّهِ كيْف يُحْيِي الأَرْض بعْد موْتها إنَّ ذلك لمُحْيِي الْموْتىٰ وهُو علىٰ كُلِّ شيْءٍ قديرٌ﴾ [الروم: ٥٠].

إنها دعوة إلى مشاهدة الحياة بعد الموت في واقع محسوس والاستنتاج من خلال الحواس بحتمية الحياة المستقبلية بعد موت الإنسان في هذه الحياة الدنيا، تماماً كما تنبعث الحياة بعد المطر في الأرض الميتة.

ومن تلك الأمثلة ما يتعلق أصلاً بقضية عقائدية بحتة ولكن فيه ما يشير إلى أهمية القياس للوصول إلى النتائج العلمية الصحيحة، يقول تعالى: ﴿ مَا الْمَسِيحُ ابْنُ مَرْيَمَ إِلاَّ رَسُولٌ قَدْ خَلَتْ مِن قَبْلِهِ الرُّسُلُ وَأُمُّهُ صِدِّيقَةٌ كَانَا يَأْكُلانِ الطَّعَامَ انظُرْ كَيْفَ نُبَيِّنُ لَهُمُ الآيَاتِ ثُمَّ انظُرْ أَنَّى يُؤْفَكُونَ ﴾ [المائدة: ٧٥].

هنا دعوة للتفكير، والقياس لإثبات أن عيسى (عليه السلام) بشر وليس إلهاً. بإعمال المنطق، والعقل، فإذا كان يأكل الطعام هو وأمه فهذا يعني حتماً أنه يحتاج إلى إخراج فضلاته (النص القرآني هذا لا يذكر الإخراج تأدباً لأنه أمر يأتي كنتيجة طبيعية لتناول الطعام) ولذا لا يصلح من يأكل الطعام أن يكون إلهاً.

من ذلك نرى أن السياق القرآني أعطى الأدلة العقلية في كثير من القضايا الإيمانية الغيبية أهمية بالغة وركز على الحجج الدامغة للرد على مفكري البعث مستخدماً أمثلة عقلية شاهدة للعيان يستطيع كل عاقل أن يقيس بعقله وحواسه المادية تلك المعطيات الدنيوية ليصل بها إلى الحقيقة الأخروية.

٤ - المشاهدة:

في القرآن دعوة صريحة ومباشرة إلى المشاهدة والملاحظة وذلك بتفعيل دور الحواس. ومن عجب أن النص القرآني يعتبر حقيقة وجود تلك الحواس بمدى استغلال الإنسان لها، الاستغلال الأمثل، فالوجود العضوي لحاستي السمع والبصر (مثلاً) لا يدل على أن الإنسان يسمع ويرى، إذا كان لا يستخدمهما في استثارة كوامن النفس فيما حوله من معطيات الكون والحياة

الأرضية المحيطة به، ولا قيمة لهذا كله إذا لم تكن هذه الحواس بما تراه وتسمعه يخدم القضية الكبرى لوجود الإنسان أصلاً، وهي عبادة الخالق سبحانه وتطبيق منهجه على الأرض. يقول تعالى : ﴿ أَفَلَمْ يَسِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَتَكُونَ لَهُمْ قُلُوبٌ يَعْقِلُونَ بِهَا أَوْ آذَانٌ يَسْمَعُونَ بِهَا فَإِنَّهَا لَا تَعْمَى الْأَبْصَارُ وَلَكِن تَعْمَى الْقُلُوبُ الَّتِي فِي الصُّدُورِ ﴾ [الحج: ٤٦].

وفي القرآن دعوة إلى المشاهدة لمعطيات حاضرة ماثلة للعيان على أمم وشعوب صالت وجالت. فيما ينبغي أن يثير في النفس البشرية عدة تساؤلات:- أين هم؟ كيف كانت نهايتهم؟ والسؤال الأهم لماذا انقرضوا...؟

يقول تعالى: ﴿ أَفَلَمْ يَهْدِ لَهُمْ كَمْ أَهْلَكْنَا قَبْلَهُم مِّنَ الْقُرُونِ يَمْشُونَ فِي مَسَاكِنِهِمْ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّأُولِي النُّهَى ﴾ [طه: ١٢٨].

إذاً هي دعوة للمشاهدة والتفكير ثم التفكر ثم التساؤل ثم الاستنتاج للوصول إلى الحقيقة، ليقع في حس المؤمن تلك النهاية (الحقيقة) القابلة للتكرار إذا تكررت نفس المقدمات.

وهناك دعوة أخرى للمشاهدة تستحث أهل العقول للامعان في إختلاف وتبدل الظواهر الكونية المتكررة. يقول سبحانه وتعالى: ﴿ إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ ﴾ [آل عمران: ١٩٠].

يقول الأستاذ سيد قطب عن هذه الآية: إن التعبير القرآني يرسم هنا صورة حية من الاستقبال السليم للمؤثرات الكونية في الإدراك السليم، وصورة حية من الاستجابة السليمة لهذه المؤثرات المعروضة للأنظار والأفكار في صميم الكون بالليل والنهار(٧).

ومن المنهج الاستقرائي القرآني مع الحث على المشاهدة وإمعان النظر، لفت النظر إلى جمالية هذا الكون مع مافيه من إعجاز علمي(٨) يقول تعالى: ﴿ وَلَقَدْ زَيَّنَّا السَّمَاءَ الدُّنْيَا بِمَصَابِيحَ .. ﴾ [الملك: ٥].

فهذا النص يؤكد على الوظيفة الجمالية للكون تلك الوظيفة المتلازمة مع الجانب العلمي والعملي ليأتي الجمال نتيجة للصنع المتقن فكل عمل متقن يأتي في إتقانه جمال وروعة وبهاء ومن ذلك أيضاً قوله تعالى: ﴿إِنَّا زَيَّنَّا السَّمَاءَ الدُّنْيَا بِزِينَةٍ الْكَوَاكِبِ﴾ [الصافات: ٦].

وفي هذه اللفتة الجمالية في الكون استحثاث للإنسان (المؤمن) للبحث في مكنونيته والتعرف على خالقه سبحانه واستنطاق معطياته العلمية في نوع من الإغراء لما يظهر فيه من جمال وزينة.

المبحث الرابع

العلم والإيمان بين حضارتين

ونقصد بهما الحضارة الإسلامية، والحضارة الغربية المعاصرة، على اعتبار أنهما جاءتا متتاليتين زمناً، وأن الأخيرة جاءت متأثرة ومكملة للحضارة الإسلامية. ابتداءً لابد من ذكر منطلقات الحضارتين والأسس التي قامت عليها كل منهما، فالإسلام قام على أساس من الوحيين (الكتاب والسنة) اللذان شجعا على العلم وأكدا على فضله وفضل أهله.

أما الحضارة الغربية فقامت على الفصل بين الدين والعلم. ولظروف تاريخية معروفة حدث صراع مرير بين الدين، وتمثله لديهم (الكنيسة)، والعلم ويمثله (العلماء المفكرون) فقامت حضارة مدنية أوروبية ترى الدين عدواً لها، ولا تؤمن إلا بسلطة العقل والعلم[•].

من المباحث السابقة رأينا كيف كان هناك انسجام، واضح، واتفاق تام، بين العلم، والدين الإسلامي في ظل عقيدة تؤمن بأهمية العلم كوسيلة راقية

(•) هذا الصراع في أوربا يأتي من خلفية توراتية. تصور أن الشجرة التي حرم الله على أدم (عليه السلام) أكلها عندما خلقه، هي شجرة المعرفة. وأن الله حرمها عليه ليضل جاهلاً محتاجاً إليه. لإنه إن أكل منها حاز المعرفة واستغنى بعلمه عن الله. قارن بين هذا الطرح التوراتي والسياق القرآني للقصة وخاصة قوله سبحانه: ﴿ وعلَّم آدم الأسماء كُلها ﴾ [البقرة ٣٠].

للمعرفة التي هدفها معرفة حق الله سبحانه ومعرفة التكاليف على الإنسان (الخليفة) على هذه الأرض.

ولا يمكن أن يتوقع أحد قيام حضارة قوية في ظل غياب (أو تغييب) الدين والأخلاق، والإتكاء فقط على العلم. قد يكون لأوروبا عذرها في الفصل بين مساريّ الدين والعلم. أولاً: لأن دينها منحرف باطل لا يصلح لقيادة العالم وثانياً: أن العلماء كابدوا واقعاً تميز بالعنف من الكنيسة ضدهم خوفاً منها على مكتسباتها المادية والاجتماعية في مجتمعات الإقطاع الأوروبية (المتخلفة) أقول سالفاً قد يكون لأوربا عذرها التاريخي في هذا الفصل بين العلم والإيمان، ولكن ما عذر المسلمين في عصرنا لتقوم بينهم ومنهم دعوات لتطبيق المفهوم العلماني على المسيرة الحضارية قياساً على التجربة الأوروبية، فالقرآن يبدأ الوحي فيه بكلمة (إقرأ) للحث على المعرفة والمسلمون كذلك في تاريخهم نجحوا نجاحاً منقطع النظير في إقامة حضارة شامخة تلازم فيها العلم والإيمان، فالمسلم لا عذر له، لأنه بين حقيقة قرآنية تدعو إلى العلم وتقدسه، وتجربة تاريخية لا زال لديها قابلية للتكرار.

لقد كانت نظرة أوروبا للعلم أنه غاية في ذاته، ولذا رفعت شعار (العلم للعلم) حينها ندرك أن هذا هراء ومضيعة للوقت بما لا يجدي نفعاً. أما النظرة الإسلامية التاريخية (القرآنية) للعلم فهي ترى أنه وسيلة (مجردة) تأخذ قدسيتها من قداسة الغاية التي تخدمها إذا كانت شريفة، والدين جاء لسعادة الإنسان في الدارين. والعلم وسيلة للوصول إلى الدين الذي هو معرفة حق الله سبحانه وحقوق عباده، فإذا كانت الوسيلة لا تؤدي إلى الغاية (وهي عبادة الله) فإنها حتماً لا توصل إلى السعادة الدنيوية ولا الأخروية تبعاً لذلك، ومن هذا المنطلق القرآني صنف المسلمون علومهم إلى نافع، وضار، وإلى واجب، ومحرم.. إلخ.

أما ما يحدث في المدنية الغربية المعاصرة فهو اختلال خطير في العلاقة بين الغاية والوسيلة حيث اختلطت الغايات بالوسائل. وهذا الواقع يصوره لنا الأستاذ سيد قطب حين يقول: (والاتجاه المادي الكافر يقطع ما بين الكون وخالقه ويقطع ما بين العلوم الكونية والحقيقة الأزلية الأبدية، ومن هنا يتحول العلم - أجمل هبة من الله للإنسان - لعنه تطارد الإنسان، وتحيل حياته إلى جحيم منكرة، وإلى حياة مكلفة مهددة، وإلى خواء روحي يطارد الإنسان كالمارد الجبار) (٨).

وفي الختام.. لابد من الاعتراف بأنه حصل انحراف عن الخط الإسلامي العام للحضارة الإسلامية، من بعض العلماء الذين استولت عليهم النزعة العقلية فشذوا عن المنهج الرباني وقدسوا العقل وأصابتهم الأدواء التي أصابت الأمم الأخرى عندما انحرفت عن المنهج الرباني واتخذت من العقل إلهاً بدلاً عن الله سبحانه، وقوة المادة بدلاً عن الإيمان، وتطلعت إلى مدارك تفوق محتمل العقل الذي تحركوا باسمه وناضلوا تحت رايته.

أقول نعم حدث انحراف عن المنهج الإسلامي العام، ولكنه انحراف أفراد لا انحراف منهج، فالمنهج باق ومستمر لأنه مستمد من شريعة ربانية. قال الله تعالى عنها: ﴿لا يَأْتِيهِ الْبَاطِلُ مِنْ بَيْنِ يَدَيْهِ وَلا مِنْ خَلْفِهِ تَنزِيلٌ مِّنْ حَكِيمٍ حَمِيدٍ﴾ [فصلت: ٤٢].

إن ما صدر من شذوذ فرديّ هو دخيل على الإسلام وحضارته ومجتمعه، وقد جاء من تأثيرات وثنية إغريقية، أو فارسية، أو هندية. تأثر بها بعض العلماء المسلمين وفي فروع معينة تأثيراً فاسداً منحرفاً حاد بهم عن جادة الصواب(٩).

يقول الدكتور (أحمد سعيد الدمرداش) عن هذه الظاهرة الاستثنائية في الحضارة الإسلامية: (وران على السطح غشاء رقيق من روح الحضارة

اليونانية كادت أن تصيب الحضارة الإسلامية بفلالات رقيقة أقرب ما تكون إلى طفح جلدي... ولكن سرعان ما استرد الفكر العلمي الإسلامي عافيته وأصالته في الابداع... ﴾[١٠].

المبحث الخامس

المنهج العلمي التجريبي عند المسلمين

لا نغالي إذا قلنا أن علماء المسلمين هم أول من ابتكر الأسلوب التجريبي في تناولهم للمعطيات العلمية والكونية من حولهم، وقد أدى هذا الأسلوب التجريبي إلى تأسيس قواعد المنهج العلمي التجريبي الذي لا زال العلم المعاصر يسير على وفقه.

تلمسنا في (مبحث سابق) السمات القرآنية للمنهج العلمي الذي عرفه المسلمون، وإضافة إلى ذلك هناك حقيقة تاريخية هامة وهي أن الأسلوب التجريبي، الذي أفرز المنهج العلمي التجريبي، اقتبس معالمه وخطواته من علم (الجرح والتعديل) الذي وضعه علماء السنة لحفظ الحديث النبوي الشريف من الدخيل. وقد امتلك هذا العلم جاذبية الاقتباس منه لعاملين: الأول منهما أن العلوم الإسلامية في حقيقتها كل مترابط بعضها يؤثر في بعض سواءً التطبيقي أو النظري منها. والعامل الثاني: الدقة المبهرة التي قام عليها ذلك العلم الحديثي وفق ميزان علمي بالغ الحساسية.

وقد قام علم الجرح والتعديل على القواعد التالية:

١ - الأمانة والنزاهة في الحكم.

٢ - الدقة في البحث والحكم.

٣ - التزام الأدب في الجرح.

٤ - الإجمال في التعديل والتفصيل في التجريح.

بعد ذلك نرى بوضوح أن هذه القواعد الحديثية قد تكررت في منهج وأساليب العلماء المسلمين في العلوم التطبيقية، ألم يؤسسوا منهجاً يقوم على الأمانة العلمية والنزاهة المجردة، والدقة المتناهية، والأدب في الخلاف، والإنصاف مع المخالفين والإجمال في الكليات النظرية والتفصيل في الجزئيات العلمية.

بعد الحديث عن أثر أسلوب المحدثين ومنهجهم في المنهج العلمي التجريبي نأتي إلى ذكر أسلوب وخطوات ذلك المنهج العلمي. ثم نتبعه بنماذج تطبيقية مختارة لمنهجية بعض العلماء المسلمين في العلوم التطبيقية والإنسانية.

نلاحظ في مقدمات كتب العلماء المسلمين الدعوة المستمرة إلى المشاهدة وطلب الدليل والحرص على الانصاف في ظاهرة تدعو إلى الإجلال والإكبار.

لقد برز هذا المنهج بصورة جلية عند جلة العلماء المسلمين مثل ابن الهيثم العالم الفيزيائي والرياضي وابن النفيس وابن سينا والرازي في الطب وجابر بن حيان في الكيمياء وابن خلدون في الاجتماعيات وغيرهم الكثير جداً.

وقواعد هذا المنهج العلمي التجريبي تقوم على عدة مبادئ تأخذ شكل الخطوات المترابطة يأتي بعضها معتمداً على الذي قبله.

وهي المشاهدة والملاحظة ثم القياس ثم فرض الفروض ثم التجربة ثم استخلاص النتائج. هذا هو الخط العام للمنهج العلمي الذي وضعه المسلمون

وطبقوه على أبحاثهم ونظرياتهم التي توصلوا إليها، في جو علمي مفعم بالتجرد عن الهوى، والميل مع الحق.

إضافة إلى ما سبق التزم العلماء المسلمون بأخلاقيات البحث العلمي وآدابه حيث ابتعدوا عن الخوض فيما يفوق إدراك العقل البشري، أو البحث في علوم محرمة أو عديمة المنفعة، كما نص على ذلك (جابر بن حيان). كما التزموا بنسبة العلم إلى أصحاب الفضل فيه مع احتفاظهم بحق الملاحظة، والاستدراك، والتصحيح، والإضافة بأدب جم، وعلم وافر.

ومما يميز المنهج التجريبي لدى المسلمين هو تحركهم في نطاق واسع من الحرية العلمية مما يجعلهم يضعون الفروض ثم يسعون بعقل مفتوح وحواس يقظة إلى التأكد من صحتها بالاستقراء القائم على المشاهدة ثم التجربة ثم جمع النتائج. وبذلك خلصوا العلم البشري مما علق به قروناً متطاولة قبلهم من الأوهام والخرافات والتفسيرات الظنية وربط الظواهر الطبيعية بقوى أسطورية خارقة.

ونقف مع تطبيقات المنهج العلمي التجريبي، في سير العلماء العلمية ومؤلفاتهم التي ضمنوها أبحاثهم، ونظرياتهم لنرى مدى المسافة لديهم بين النظرية والتطبيق ولنعرف بعد ذلك فضلهم على من سبقهم ومن جاء بعدهم، ونبدأ بالعالم الموسوعي الحسن بن الهيثم.

منهج الحسن بن الهيثم: جاء عن هذا العالم في مقدمة كتابه المناظر ما يشف عن روح علمية خلاقة ومنصفه حيث إنه يتحرى في جميع ما يميزه وينتقده طلب الحق لا الميل مع الآراء حتى يظفر بالحقيقة ويصل إلى اليقين[١١].

كما قال ابن الهيثم بالطريقة المثلى للبحث العلمي، وقال بالأخذ بالاستقراء والقياس والتمثيل وبين أن الأسلوب العلمي من قواعده التجرد عن الهوى والانصاف بين الآراء.

وإذا اقتربنا أكثر نرى الخطوات المنهجية العملية التي طبقها ابن الهيثم أكثر وضوحاً حيث يمرر تجربته بعدة مراحل، نهايتها الوصول إلى الحقيقة المجردة. حيث يبدأ بالقياس ويسميه (السبر) ثم التجربة ويسميها (الاعتبار) ثم التقسيم ويسميه (الابطال) ثم الحصر ويقصد به (تعيين القواعد الكلية)، وهو يسلك هذا المنهج ليس فقط لإثبات صحة الفروض التي وضعها ولكنه أيضاً يصل به -في نظره- إلى مايسميه اكتشاف العلة (أي لإثبات خطأ الفروض).

وهنا يشهد لابن الهيثم أحد من تتلمذوا على كتبه وهو (كمال الدين الفارسي) حيث يقول: (فوجدت برد اليقين مما فيه، مع ما لم أحصه من الفوائد واللطائف والغرائب، مستندة إلى تجارب صحيحة واعتبارات محررة بآلات هندسية ورصدية وقياسات مؤلفة من مقدمات صادقة) وبالطبع المقدمات الصادقة تؤدي إلى نتائج مثلها[١٢].

وفي مجال الطب نجد للمسلمين دوراً عظيماً في الترجمة - لتراث الأمم والحضارات التي سبقتهم، وقد رافقت عملية الترجمة مع أمانة النقل تصحيح، واستدراك، وشروح ثم انتقلوا إلى مرحلة لاحقة تميزت بالإضافة والابداع فيما يمكن اعتباره علماً إسلامياً خالصاً ومستقلاً.

وعلى سبيل المثال لا الحصر نجد ثابت بن قرة (الذي نبغ في علوم عدة كالطب والفلك والرياضيات...) يمثل (المرحلة الأولى) أي مرحلة الترجمة والنقل. ويمثل (المرحلة الثانية)، الرازي، وابن سينا، وطائفة كثيرة من العلماء.

وبما أن المرحلة الثانية هي مرحلة الإبداع والنبوغ الإسلامي في الطب -وغيره طبعاً- فقد ارتسم بوضوح المنهج العلمي التجريبي على ذلك المجال العلمي الحيوي حيث كان الطبيب المسلم يصف الأعراض ويشخص العلل ثم يربط بين المعطيات المتشابهة ثم يقوم بعملية تحليل وتفسير النواتج بعد

المشاهدة والملاحظة الدقيقة التي يعقبها فرض الفروض ومحاولة إثباتها -أو نفيها- بالتجربة ثم الانتقال إلى دراسة الجزئيات للوصول إلى الغاية وهي وضع النظريات الطبية والقوانين العامة.

وجاء عند ابن النفيس (ت: ٦٨٧هـ) ما يمثل المنهج العلمي للطب عند المسلمين، حيث إنه أقام منهجه على التصديق بالنظريات إذا كان العقل يقرها والحواس تقيسها، أما إذا كانت خلاف ذلك فلا يؤمن بها، وبمنهجه هذا استدرك على جالينوس، وابن سينا، مع مراعاة أدب الخلاف معهما لذا عزا بعض أخطائهما إلى أغاليط النساخ مما يدل على أنه قارئ فطن وعالم ذكي يقرأ، ويلاحظ، ويقارن ثم يفرز الصحيح من الخطأ ويحدد مصدره.

وإذا كان لمن سبق ابن النفيس(١٣) من العلماء فضل ابتكار وتأسيس المنهج العلمي التجريبي فإن ابن النفيس بعث فيه روحاً جديدة حيث يأتي جهده في الذروة لخدمة هذا المجال الحيوي في تاريخ العلم البشري. يقول الدكتور يوسف زيدان عن منهج ابن النفيس: (في كتابات ابن النفيس مالاحصر له من وقائع متصلة في مجال الخبرة اليومية والمشاهدات العادية إلى مجال الرؤية العلمية والرصد المنهجي، ومن الملاحظة يرقى (ابن النفيس) إلى التجريب المباشر وإن كان بصدد ماقرره الأطباء من قبله، وغالباً ما تقترن لفظتا (القياس) و(التجربة) في معرض حديثه عن طرق الإثبات) وقال عن منهجه أنه يسير وفق مبادئ استقاها ممن سبقه تضبط القياس لديه وحين يريد التثبت فإنه يلجأ إلى التجربة(١٤).

وفي مجال الرياضيات نقف على مثالين:

الأول: منهج الخوارزمي (ت بعد ٢٣٢هـ) وعاصر الخليفة المأمون. الذي احتضنه وقد برز منهجه أكثر ما يكون وضوحاً في كتابه الشهير (الجبر

والمقابلة) حيث ذكر في مقدمته عن هدف تأليف العلماء (عامة) للكتب وأشار إلى أخلاقهم ومراتبهم في العلم.

وأقام منهجه الرياضي على توظيف هذا العلم في الحياة اليومية فذكر في كتابه الآنف الذكر، تطبيقاته اليومية كالبيع والشراء. وتطبيقاته الشرعية كالميراث والوصايا.

وقد بسط في كتابه ذلك ما توصل إليه من نتائج تضمنت المعادلات وأقسامها ودرجاتها، وهو بذلك يضع علماً مستقلاً فريداً عرف بالجبر أسفر عنه منهجه القويم ومنطقه السليم، واعترافاً بفضل الخوارزمي في الرياضيات، لا زالت كثير من المصطلحات الدارجة اليوم من وضعه كعلم الجبر الذي يسمى (الجبرا) وعلم (الجوارزم) وهو أحد الفروع الرياضية [١٥].

ومثال آخر: وهو منهج الرياضي الشهير (البوزجاني) (ت: ٣٨٨هـ). برع هذا العالم في جميع العلوم الرياضية. ويقوم منهجه على المزج بين النظرية الرياضية وتطبيقاتها، ومن ذلك أنه فرق بين مهمة المهندسين والصناع، وفطن مبكراً إلى أهمية تدريب المهندسين لتلافي وقوع الأخطاء، وأكد على أهمية إطلاع الصناع على براهين المسائل الرياضية.

وقام منهجه كذلك على تبسيط الرياضيات للعامة. فقدم مسائل رياضية مبسطة لإمكانية استخدامها وتطبيقها لغير المتخصصين.

ومن دقة هذا العالم وإبداعاته أنك تجد في كتابه (المنازل السبع) أسلوب منهجي لعرض معلوماته. وأيضاً: ألحق كتابه ذاك بفهارس لتسهيل مهمة طالب العلم[١٦].

أما في الكيمياء فيقول جابر بن حيان شيخ الكيمياء: (إن الواجب على المشتغل في الكيمياء هو العمل وإجراء التجربة، وأن المعرفة لا تحصل إلا بها).

كما حذر هذا العالم -نفسه- من مغبة الخوض في علوم غير ذات منفعة لأنها مضيعة للوقت. ووفق المنطق الأخلاقي يجب عدم تضييع الوقت في علوم محرمة. مع ما يتبع ذلك من إثم وخطيئة.

وإلى ذلك كله تجنب العلماء في شتى علومهم التطرق إلى علوم فوق عقل الإنسان وخارج نطاق حواسه، لأنهم تعلموا من الوحي المنزل ما يمنعهم من ذلك ﴿وَلَا تَقْفُ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ إِنَّ السَّمْعَ وَالْبَصَرَ وَالْفُؤَادَ كُلُّ أُولَٰئِكَ كَانَ عَنْهُ مَسْئُولًا﴾ [الإسراء: ٣٦]. ولأنهم أدركوا تبعاً لذلك محدودة العقل البشرية وضيق أفقه مهما أوتي من علم يقول تعالى: ﴿وَيَسْأَلُونَكَ عَنِ الرُّوحِ قُلِ الرُّوحُ مِنْ أَمْرِ رَبِّي وَمَا أُوتِيتُم مِّنَ الْعِلْمِ إِلَّا قَلِيلًا﴾ [الإسراء: ٨٥].

وإذا انتقلنا إلى تطبيقات أخرى للمنهج العلمي التجريبي ولكن في مجال علمي آخر هو مجال الاجتماعيات، نجد خير مثال، هي التجربة الخلدونية:

في البدء يجب أن لا يثير تطبيق المنهج العلمي التجريبي على الدراسات الانسانية (النظرية) الاستغراب. لأننا أسلفنا الأثر الذي تركه علم الجرح والتعديل على الأسلوب التجريبي الاستقرائى عند المسلمين في بداية نشأته. فلا عجب أن يعود رواد العلوم الإنسانية إلى الاستفادة من المنهج العلمي في دراساتهم وإثبات نظرياتهم.

وفي تجربة ابن خلدون مثّل هذا المنهج خير مثال في رائعته الشهيرة المقدمة، حتى وصفه المؤرخون من خلالها بأنه واسع الإطلاع غزير العلم، وأيضاً عميق الاستقراء، والاستنتاج، كما كان قوي الحدس في التحليل والمقارنة موفقاً في ضبط العلل والعوامل، وإقرار الأصول والأحكام والقواعد والأسس[١٧].

ويقول بنفسه عن منهجه في تاريخه المشهور (واخترعته من بين المناحي مذهباً عجيباً وطريقة مبتدعة وأسلوباً..) والحق أن منهج ابن خلدون قام على

تناول التاريخ نظرياً تناولاً شذ فيه عمن قبله، حيث كان من سبقه ينظر إلى التاريخ أنه سجل لليوميات والحوادث فقط. ولكن ابن خلدون استطاع أن يحول هذه النظرة إلى نظرة أخرى أكثر عمقاً ومنهجيّة، وقائمة على تفسير حركة التاريخ (الصاعدة، والنازلة) وفق مبدأ السنن الكونية الربانية مع التأكيد على عامليّ الدين والأخلاق.

وينظر ابن اخلدون إلى التـــاريخ على أن له ظاهراً وباطناً، فظاهره الحوادث حين تمتلئ الأيام بها وباطنه كما يقول: (نظر وتحقيق وتعليل للكائنات عميق فهو لذلك أصل في الحكمة عريق، وجدير بأن يقيده في علومها وخليق)[18].

وابن خلدون حين ينفي عن نفسه التأثر بالفلاسفة فهو محق لأنه أقرب إلى مناهج أصحاب الطريقة الاستقرائية التجريبية من طريقة الفلاسفة المتكلمين، ويدل على ذلك الأسلوب الذي اتبعه والنتائج التي توصل إليها، لذا اعتبر بجدارة مؤسس علم الاجتماع (بلا منازع). يقول المستشرق الفرنسي (تياي) عن ابن خلدون: (أنه مؤسس علم الاجتماع وباعث فلسفة اجتماعية جديدة كما أنه المؤسس الحقيقي للمنهجية التاريخية)[19].

وفي نظري - القاصر- أن محاولة علماء الإنسانيات للإفادة من المنهج التجريبي وتطبيقه رغم نجاحها إلا أنها واجهت تحدياً يفوق ما واجهه علماء الطبيعة والرياضيات.

لأن العلوم الإنسانية تعتمد على الإنسان كعنصر رئيسي في مكنونها والإنسان بطبعه تتنازعه عوامل ومؤثرات متداخلة شاخصة في قوله تعالى: ﴿ وَهَدَيْنَاهُ النَّجْدَيْنِ ﴾ [البلد: ١٠] فهو (مختار ومخيّر) بين طريقين، ولكن الشريعة بوحيها استطاعت أن تمد المسلم بفهم واسع للكون والحياة، والإنسان والعلائق

بينهما. أما تلك العلوم التي تتناول الطبيعة وأسرارها التي أودعها الله إياها فهي تتعامل مع معطيات ثابتة وغرائز ربانية موجهة.

بعد كل ما سبق نستطيع القول إن حضارة اليوم لم تستطيع الانفكاك عن ذلك المنهج الذي وضعه المسلمون وابتدعوه وأبدعوا فيه ذلك المنهج الأصيل المتجدد الخلاق في أسسه، والمهذب في أدبه.

وإن كان للمسلمين أن يفخروا بشيء قدموه لأوروبا، بل للتاريخ البشري، فليفخروا بهذا المنهج العلمي الذي كان له الفضل في حفظ أرث وتراث الحضارات السابقة في العلوم والفنون من الضياع.

وإذا كان بعض الحاقدين من الأوربيين (قراصنة المعرفة والمنهج الإسلاميين) ينكرون عن عمد فضل المسلمين على نهضتهم (الريسانس) وبالتالي ينكرون امتداد هذا الفضل إلى بعض الميادين في الوقت الحاضر. فليتذكروا أن المسلمين هم وحدهم من قعّد هذا المنهج الذين يدعون وحدهم الوصول إليه. وليتذكروا جيداً أن ذلك المنهج هو الذي حفظ حضارة أصولهم القديمة (اليونانية والرومانية) فلم يطلعوا عليها إلا من خلال الجسر العلمي الذي مده المسلمون إلى قارتهم التي كانت غارقة في الظلام والجهل.

في حين كانت تلك الحضارات (اليونانية والرومانية) القديمة تعتمد منهجاً استنباطياً يعتمد على العقل المتحجر، دون الاستفادة المثلى من الحواس المرتبطة به كالسمع والبصر والحدس بل سارت على منهج عقلي (مقولب) يسعى لبحث وتقرير نتائج مستقرة سلفاً مع وقوع العقل في شباك ممتدة من الأساطير والخرافات والإيمان بالقوى الخارقة الوهمية. ولذا لم يسعَ ذلك المنهج (القديم) إلى الحقيقة بعقل مفتوح وحواس نشطة متجردة من الهوى والأساطير.

وفي عصر النهضة الأوروبية لم يكن (فرانسيس بيكون) هو الذي استحدث المنهج الاستقرائي التجريبي كما يزعمون، بل لا ريب أنه استقاه من كتب المسلمين وأبحاثهم.

وإن كان له فضل فهو فضل على قومه في أوروبا لا غير، حيث علمهم كيف يفكرون ويتعلمون ليلحقوا بركب الحضارة الإنسانية، وذلك بما نقله إليهم من علوم ومناهج إسلامية.

وإليك بعض شهادات أوروبية في أثر منهجية علماء المسلمين على أوروبا. منها ما قاله العالم (فون كرايمر) عن فضل المسلمين في تقعيد المنهج العلمي الاستقرائي:(إن أعظم نشاط فكري قام به العرب، يبدو لنا جلياً في حقل المعرفة التجريبية ضمن دائرة ملاحظاتهم واختياراتهم، فإنهم كانوا يبدون نشاطاً واجتهاداً كبيرين حين يلاحظون ويمحصون، وحين يجمعون ويرتبون ما تعلموه من البحث والتجربة..)[٢٠].

ويقول في الصدد نفسه العالم (دارير): (لقد كان تفوق العلماء العرب في العلوم ناشئاً عن الأسلوب الذي توخوه في بحوثهم، لقد تحققوا أن الأسلوب التفكيري وحده لا يكفي وأنه لابد من أسلوب علمي تجريبي يقوم على أصالة البحث والتجربة والابتكار، وذلك هو الذي رفعهم إلى هذا الترقي العظيم في علوم الرياضيات، والفلك، والطب وغير ذلك من العلوم المختلفة)[٢١].

وفي الختام أضع بين يدي القارئ الكريم سمات ومراحل المنهج العلمي المعاصر (للمقارنة)، وهي:

١ - تحديد المشكلة.

٢ - دراسة المعلومات المتوفرة.

٣ - وضع الفروض.

٤ - جمع الأدلة.

٥ - استخلاص النتائج.

من خلال هذه المراحل للمنهج العلمي المعاصر (للبحوث النظرية والتطبيقية) نتبين أصالة مناهج المسلمين ورقي حضارتهم، فلا الزمن، ولا التقدم العلمي الهائل، ولا ثورة الاتصالات، ولا تداخل الثقافات، هذه كلها لم تبعد العلماء المعاصرين عن التأثر بذلك المنهج الذي خطه المسلمون عبر تاريخهم وإفرازاتهم الحضارية.

لقد ظل العلم المعاصر مديناً وأسيراً في آن لمناهجنا وثقافتنا التي سدنا العالم بها زمناً ليس باليسير.

هوامش المنهج

(١) مجلة الأمة، محرم، ١٤٠٤هـ، ص٧٢.

(٢) سنن ابن ماجه (١/ ٨١) حديث حسن. حسنه المزي، انظر (تدريب الراوي) للسيوطي (١/ ١٤٩).

(٣) رواه الترمذي، في سننه (٥/ ٤٨، حديث رقم ٢٦٨٥) والدارمي في سننه (١/ ٩٣، حديث رقم (٢٩٤)).

(٤) رواه أبو نعيم، في الحلية. وضعفه الألباني في الجامع الصغير وزيادته في حديث رقم (٢٤٤٨).

(٥) مجلة الكويت، عدد (٧٢)، ص١٠٧.

(٦) مجلة الأمة، محرم، ١٤٠٤هـ، ص٧٢.

(٧) سيد قطب، في ظلال القرآن، طبعة جدة، (١/ ٥٣٨).

(٨) المصدر السابق، (١/ ٥٣٩).

(٩) محمد الشعفي، وآخرين، تاريخ الحضارة الإسلامية، ط٨، الرياض، وزارة المعارف، عام ١٤١٢هـ، ص١٥٣.

(١٠) مجلة المنهل، عدد، جمادى الأولى، ١٤٠٤هـ، ص٤٩.

(١١) محمد الشعفي، مصدر سابق، ص١٥٣.

(١٢) مجلة المنهل، مصدر سابق، ص٤٩.

(١٣) مجلة الأمة، مصدر سابق، ص٧٢.

(١٤) يوسف زيدان، علاء الدين (ابن النفيس) القرشي، إعادة اكتشاف، الطبعة الأولى، أبو ظبي، المجمع الثقافي، ١٩٩٩م، ص١١٤.

(١٥) مجلة آفاق الثقافة والتراث، العددان (٢٢، ٢٣)، جمادى الثانية، ١٤١٩هـ، ص١٨٥.

(١٦) المصدر السابق، ص١٨٦.

(١٧) مجلة الأمة، مصدر سابق، ص٧٥.

(١٨) المصدر السابق، ص٧٦.

(١٩) المصدر السابق، والصفحة ذاتها.

(٢٠) مجلة الكويت، مصدر سابق، ص١٠٨.

(٢١) المصدر السابق، والصفحة ذاتها.

البَابُ الثَّانِي

العلوم الإسلامية

المبحث الأول

علم الطب والصيدلة

مقدمة:

ليس هناك مجال حيوي حضاري ساهم فيه المسلمون أعظم من الطب، فهم بهذا الإسهام لم يخدموا العالم الإسلامي، بل خدموا البشرية خدمة جليلة، امتدت إلى يومنا هذا. وسنرى من خلال هذا المبحث أن المسلمين طرقوا أساليب مبتكرة وعلوماً جديدة في المجال الطبي ووصلوا بهذا العلم إلى درجة متقدمة جداً أكثر مما يظن كثير من المعاصرين.

وقد كان للإسلام بتعاليمه، وهدي نبيه الطبي، دور في رقي الطب عند المسلمين في عصور مبكرة جداً من حضارتهم، وقد شرع الفقهاء في إثراء هذا الجانب، كما هي جهود الإمام ابن القيم (ت: ٧٥١هـ)، في إفراده للطب النبوي أحد أجزاء كتابه القيم (زاد المعاد في هدي خير العباد). ومنها كتاب القاضي (شهاب الدين أبو العباس أحمد بن يوسف التيفاشي)[*] (ت: ٦٥١هـ) وأسماه (الشفا في الطب المسند عن السيد المصطفى). وقد طرق فيه فروعاً متعددة

(*) التيفاشي: نسبة إلى تيفاش قرية شرق الجزائر.

لما يمكن أن نسميه (الطب العام)، وجعل يورد تحت كل مقال من هذه الفروع، ما جمعه من أحاديث نبوية صنفها[1].

وهناك عامل آخر لتطور الطب عند المسلمين هو احتكاك المسلمين بحضارات سبقتهم في مجال الطب كاليونان وغيرهم، وقد ساهم أطباء[*] جنديسابور[**] في ترجمة كتب الطب اليونانية وغيرها من الكتب في علوم شتى، وأهم هذه الكتب عند المسلمين كتاب جالينوس اليوناني (ت: ٢٠٠م) واسمه (بقاطاجانس)[2]. وكذلك النصارى (النسطوريين) حملوا كتبهم العلمية من تراث اليونان والرومان إلى داخل الدولة الإسلامية، بعد مطاردة البيزنطيين لهم لأسباب مذهبية[3].

وكانت الترجمة تتم من اليونانية (مثلاً) إلى السريانية ثم منها إلى العربية، لعدم إتقان العربية لمن ترجموا إلى السريانية في المرحلة الأولى[4].

ويمثل هذه المرحلة من الترجمة الطبيب، حنين بن اسحاق[***] الذي أتقن العربية غير أنه لم يكن مسلماً بل كان (نسطورياً)[****] وقد ترجم كتب جالينوس في الطب، وقيل إنه ترجم له ١٤٠ كتاباً في الطب وغيره.

ومن أهم صور التأثير البارز للطب اليوناني في الطب الإسلامي أن المسلمين أحيوا قسم (ابقراط) (شكل ١) (ت: ٣٦٥ ق.م) والذي يشترط فيه الطبيب على نفسه:

(*) أغلب هؤلاء من الصابئة وهم من عبدة النجوم.

(**) أقليم يقع جنوب فارس. وقد انتقل منه أطباء المدرسة الجنديسابورية إلى الجزيرة العراقية.

(***) حنين بن إسحاق (ت ٢٦٤هـ تقريباً ٨٧٧م) أتقن العربية والسريانية واليونانية وكان أشهر مترجمي بيت الحكمة البغدادي. وكان قد تلقى علومه في الإسكندرية ودمشق وجنديسابور. سجن في بغداد سنة (٢٤٢هـ) وجرد من مكتبته. (انظر الحياة عدد ١٢٨٧١ في ١٤١٩/٢/٥هـ. ص١٨).

(****) النسطورية هي مذهب نصراني يدين به سكان غرب آسيا.

١ - بأن تكون رغبته في تقديم العلاج اشد من رغبته في اخذ الأجر.

٢ - وأن رغبته في علاج الفقير أقوى من رغبته في علاج الغني.

٣ - ان لا يصرف دواءً ضاراً او يتوقع أن يستخدم للإضرار بأحد.

٤ - أن لا يصف للنساء ما يسقط الحمل، ولا للرجال ما يسبب العقم.

٥ - وأن يحافظ على الأسرار والأعراض والعورات[٥].

وعندما بدأت شخصية علم الطب الإسلامي تتضح وبدأ أثرهم يغلب تأثرهم بغيرهم أحدثوا تنظيماً لمهنة الطب تمثل فيما يلي:

١ - في عهد المقتدر العباسي (٣١٩هـ-٩٣١م) اصدر هذا الخليفة أمراً بأن لا يمارس الطب إلا من يتعرض لامتحان فيه، يثبت فيه جدارته، وقام بإجراء هذا الاختبار في بغداد الطبيب (سنان بن ثابت بن قرة) ونجح فيه أكثر من (٨٠٠ طبيب) واستبعد الكثير سواهم واستثنى من هذا الاختبار مشاهير الأطباء المشهود لهم بالكفاءة.

٢ - إنشاء مجالس طبية يجتمع فيها الأطباء للمشورة حول الأدوية من حيث مضارها ومنافعها والنتائج المحتملة من الإفراط في تناولها[٦].

٣ - وفي بغداد كان هناك ما يمكن أن نسميه (رئاسة للأطباء) تشرف على سير عمل الأطباء، واختبارهم، ومعاقبة من يتهاون بواجبه أو من يخل بأمانة هذه المهنة الشريفة.

التشريح:

بدأتُ بهذا الفرع الهام من الطب لأنه يمثل خير تمثيل دعوة المسلمين إلى التجربة والمشاهدة والنظر الدقيق كمنهج علمي للوصول إلى الحقائق الطبية والتخلص من التخرصات التي لاتقوم على دليل أو برهان.

كما أن التشريح أفاد المسلمين أيما إفادة في فهم الأعضاء والعلاقات بينها وفهم عمل الأجهزة الداخلية لجسم الإنسان كالجهاز الهضمي والعظمي والعصبي والدموي... إلخ.

والتشريح رغم أنه ليس ابتكاراً إسلامياً خالصاً فقد سُبِقوا إليه، لكن فضل المسلمين يتركز في التوسع فيه وقيامه على الدقة والمشاهدة[٧] والتحليل العميق وقد حقق التشريح للمسلمين التوصل إلى الحقائق التالية:

١ - اكتشاف حقيقة جريان الدورة الدموية (الصغرى) عن طريق شرح العلاقة بين التنفس (وظيفة الرئة) والنبض (وظيفة القلب) مصححاً النظرية اليونانية حول الدورة الدموية (شكل ٢).

٢ - الوقوف بدقة على تركيب القلب والرئة وشبكة الشرايين والأوعية الدموية (شكل٣) وأن الدم نقي ليس فيه شائبة كما قال (جالينوس).

- أكدوا من خلال تشريح القلب، أنه لا يوجد بين شقيه ثقب، كما كان يعتقد اليونانيون.

- وفرق المسلمون كذلك بين الأوردة (الغليظة) والشرايين (الدقيقة).

- كما عرفوا أن الدم يدخل إلى الرئة لكي يتشبع بالهواء (الأكسجين) وليس بالغذاء كما كان يعتقده اليونانيون. وكان هذا قبل قرون من تصريح (وليم هارفي) بهذه الحقيقة العلمية[٨].

٣ - كما تحقق الرازي عن طريق تشريح الأعصاب بأن العصب العنقي الثامن يخرج من تحت الفقرة العنقية السابعة ويغذي الخنصر والبنصر. وهذا بالضبط ما توصل إليه العصر الحديث بوسائله المتقدمة[٩].

٤ - وتوصلوا بالتشريح إلى كيفية حدوث عملية الإبصار وارتباط العين

بأعصابها بالدماغ وأن العين آلة للإبصار وليست مبصرة بذاتها. وذلك كما قرره ابن الهيثم.. وقد استعانوا على فهم عين الإنسان بتشريح عيون بعض الحيوانات، عوضاً عنها.

٥ - أيضاً أبطل المسلمون نظرية جالينوس بقوله إن الفك السفلي للإنسان قطعتان حيث قرر، عبد اللطيف البغدادي (ت: ٦٢٩هـ) بأنه فحص (٢٠٠٠) فك إنسان وتوصل إلى أنه قطعة واحدة[١٠]، كما درس الزهراوي الفك وأمراضه وعالج تشوهاته.

٦ - ومن دقة تجارب المسلمين التشريحية أن ابن سينا وصف الهيكل العظمي والعصبي والعضلي بمستوى لا يختلف عما توصل إليه الطب الحديث[١١] (شكل ٤).

٧ - وفرق المسلمون بين مجرى البول ومجرى المني. بتشريحهم لقضيب الرجل[١٢].

الجراحة:

وقد قسم المسلمون الأطباء إلى قسمين الأول منهما يسمونه الطبيب (الجرائحي) أي متخصصاً في الجراحة، وقد يطلق عليه كلمة (دستكار) وهي فارسية تعني عمل اليد، والقسم الثاني والذي لا يمارس الجراحة يسمونه الطبيب (الطبائعي)[١٣].

وتعرض الأطباء المسلمون إلى جراحات معقدة، حيث مارسوا جراحة العظام والسرطان وما تبع ذلك من استحداث مواد وطرق جديدة لخياطة الجروح وتعقيمها في التخدير أثناء إجراء العمليات الجراحية.

الزهراوي: إن أعظم جراح مسلم انجبته القرون الوسطى هو الطبيب الزهراوي (ت ٤٢٧هـ) فقد حقق هذا الجراح الكثير من الإنجازات الطبية في

مجال الجراحة، ويعتبر بحق هو مؤسس المنهجية[١٤] التي قام عليها هذا الفرع الهام من الطب، والتي لا تزال سارية المفعول في هذا العصر المتقدم جداً. ويعتبر كتابه (التصريف لمن عجز عن التأليف) عمدة في الجراحة الإسلامية وخاصة الجزء الخاص منه عن الجراحة، الذي ترجم مرات عدة إلى اللاتينية في أوروبا.

وقد قسم الزهراوي العمليات الجراحية إلى ثلاثة أقسام: الكي، واستعمال المشرط، والتجبير.

ومن إنجازات هذا العالم، أنه استطاع استخراج حصى المثانة عن طريق الجراحة وتفتيت مالا يستطيع إخراجه منها، كما استخرجه عند النساء (إذا استعصى عليه) عن طريق المهبل[١٥].

وقد اخترعوا آلة تدعى المشعب لتفتيت الحصاة في مجرى البول أو في قضيب الرجل[١٦].

ومارسوا أيضاً عملية الناصور وشرحوا طريقة إجرائها[١٧]. وقد برع كثير من الأطباء المشاهير في الجراحة كابن سينا، والرازي، وابن النفيس. واستطاع الزهراوي ربط الشرايين الكبيرة، وسبق بذلك الجراح الفرنسي (امبروازباري) الذي ادعى هذا لنفسه عام (٩٦٠هـ - ١٥٥٢م).

وقد برع المسلمون كذلك في جراحة العظام وقد أثرت طريقة الزهراوي في معالجة الكسور في أوروبا[١٨] زمناً وهو أول من ترك فتحة في رباط الجبس في الكسور المفتوحة. كما طور المسلمون عن طريق علم الكيمياء مادة الجبس بتسخينها لتتحول إلى مادة كلسية لتكون صالحة لتجبير العظام. ومما يتعلق بعلم الجراحة أيضاً فن خياطة الجروح وتعقيمها وكذلك التخدير عند إجراء العمليات الجراحية وتطهير الآلات المستخدمة في تلك العمليات[١٩].

أما عن الخياطة الجراحية فقد ابتكر المسلمون في مجالها مواد وطرق جديدة فمثلاً أوصى الرازي والزهراوي باستخدام الخيوط الرفيعة من الجزء الداخلي لأمعاء القطط. وسبب اختيارهم لها هو أن تلك الخيوط الحيوانية تتلاشى في جسم الإنسان، واستخدموا هذه الطريقة في الجراحات الداخلية، واستخدموا الحرير في إنتاج خيوط خاصة لخياطة الجراحات.

وهنا نص للزهراوي يقول فيه: (وإن كان الشريان عظيماً فينبغي أن تربطه في مكانين بخيط مثنى قوي وليكن من (الحرير) أو من أوتار العود (من أمعاء القطط) لئلا يسرع إليها العفن قبل التئام الجرح فيحدث النزف، ثم اقطع ما بين الرباطين).

يقول الدكتور الطبيب، محمد علي البار، معقباً إن خيوط الحرير لا تزال تستخدم في الجراحة وخاصة في جراحة الشرايين، وكذلك خيوط الجراحة من أمعاء الحيوانات[٢٠].

وكذلك عرفوا الخياطة (المخفية) وشرحوا طريقتها، وعرفوا كذلك التدريز أي الخياطة عن طريق الكبس، خاصة في الجراحة الباطنية[٢١].

وقد اجتهد الأطباء المسلمون في اكتشاف ما يخفف الآلام التي تصاحب عادة العمليات الجراحية، فتوصلوا إلى مواد مخدرة سموها (المرقد) وكذلك عرفوا ما يسمى بالمسكنات من الصداع وغيره. ومن المواد التي عرفوها ووصفوها للتخدير الحشيش والأفيون والزؤان (الشيلم) والبنج[*]، وقد أشار باستخداماتها كل من ثابت بن قرة وابن القف وانفرد ابن سينا بالإشارة إلى

(*) كل هذه الأسماء لنباتات عشبية سُميّة ذات استخدامات طبيّة. (والبنج) هي كلمة فارسية لنبات عشبي سام من الفصيلة الباذنجانية له ميزة التخدير. (والأفيون) كذلك كلمة فارسية وهي مادة لبنية تستخرج من نبات الخشخاش.

(الشيلم) (شكل ٥) وهو الذي فصّل في درجات مفعول المخدر من حيث الشدة، ووصف لمن يريد مخدراً ذا مفعول شديد أن يخلط بنسب ثابتة ودقيقة كلاً من البنج والأفيون مع الشيلم. كما عرفوا الخمر كوسيلة للتخدير الجراحي. وكانوا يستخدمونه بطريقتين إما عن طريق الفم (بالشرب) كما هو في الخمر أو منقوع الريحان.

أو عن طريق الاستنشاق(*) بما يسمونه (الإسفنجة المخدرة) وذلك عن طريق تشريب هذه الإسفنجة بمحلول مكون من عدة مواد مخدرة ثم تجفف ثم إذا أرادوا استخدامها ترطب مرة أخرى وتكبس على أنف وفم المريض حتى إنتهاء العملية الجراحية (شكل ٦).

وعرفوا أيضاً ما يسمى بالمسكنات باستخدام نبات (اللُّفَاح)(**) [٢٢]. كما ذكر ابن البيطار (ت ٦٤٦هـ) ما سماه (دهن البنج) وقال في وصف استخدامه (يدهن به الصدغان فيجلب نوماً معتدلاً)، كما وصفوا الريحان (شماً أو منقوعاً) لتسكين الآلام ونزلات البرد والزكام.

وربما يكون للمسلمين قصب السبق لاستعمال (الأثير) الذي استخدم بانتظام في عمليات التخدير منذ منتصف القرن ١٩م، ومن القرائن التي تدل على هذا الترجيح، أن الرازي توصل كيميائياً إلى حمض الكبريتيك، الذي يسميه (الزاج الأخضر)، وعرفوا الغول، وجربوا تفاعلاتهما بطريقة التقطير، وربما وصلوا بذلك إلى مادة الأثير[٢٣].

كما عرف المسلمون مادة (الأكدول)(***) وهي المادة الرئيسية لكل مواد التخدير المستخدمة الآن[٢٤].

(*) يعتقد خطأ وعلى نطاق واسع أنه في عام ١٨٨٤م عرف الأوربيون هذه الطريقة. بينما المسلمون وصفوها قبل مئات السنين.

(**) اللفاح هو نبات غليظ الجذر أصفر طيب الرائحة.

(***) وأتسائل هل الأكدول يجب أن يذكرنا بالباندول والفيفادول ؟!!؟

ومما له علاقة بالجراحة الأدوات التي يستخدمها الجراح، وإنه لو قدر لك أن تقارن بين صورتين واحدة للآلات الجراحية عند الزهراوي (مثلاً) (شكل ٧، ٨، ٩) وأخرى للأدوات الجراحية في أي مستشفى عالمي راقٍ (شكل١٠)، فلن تجد فرقاً البته.

وقد عثر في الفسطاط على كثير من تلك الآلات الجراحية عند المسلمين ومعها (الدست) وهي حقيبة لحفظ تلك الآلات[٢٥].

وقد أحصى بعض الباحثين (الأطباء) آلات الجراحة التي استخدمها العلماء المسلمون ووصفوها، من خلال مؤلفات الزهراوي، وغيره، فبلغت أكثر من (١٠٠) آلة، مختلفة الأشكال والاستخدام[٢٦].

وكانوا يوصون بصناعتها من مختلف المعادن كالذهب والفضة والنحاس والحديد[*]. وقد صنعوا من تلك المعادن أيضاً الأنابيب الطبية والتي صنعوها أيضاً من ريش بعض الطيور[**] كما صنعوا لولباً لفتح الرحم من خشب الأبنوس[٢٧].

ومن الممارسات الجراحية عند المسلمين، أن الطبيب (الأندلسي) عبد الملك بن زهر (الحفيد) (ت ٥٥٧هـ) أوصى بعلاج الرمد بالجراحة. ويسميه (الحثار)[٢٨].

وعالجوا بالجراحة سرطان القلب. والسرطانات بوجه عام من الأمراض (الخطيرة) التي تصدى المسلمون لها بشجاعة واقتدار واستخدموا له الجراحة، وإن كان هذا المرض قد عرفه اليونان، إلا أن للمسلمين جهوداً لا تنكر في تشخيص هذا المرض، حيث فرقوا بين الأورام الحميدة، والزوائد اللحمية، والخبيثة، وسموا الأولى (أوراماً) والأخرى (سرطاناً) ودرسوا سرطان كل عضو في الإنسان.

(*) من طريف ذلك أن الجراحة عرفت عند المسلمين بـ (علم الحديد) إشارة إلى أدوات الجراحة الحديدية.

(**) كالنسر والأوز.

وقد عالجوه بالرقية الشرعية، وبالأدوية المفردة والمركبة (عن طريق الفم)، أو العلاج الموضعي بالفصد، والكي، وبالجراحة باستئصال الأورام (الحميدة)[29].

وقد أكد ابن سينا على أن استئصال السرطان (الخبيث) بالجراحة في أدواره الأولى يعطي فرصة أكبر للنجاح، رغم أنه أشار إلى أن نتائجها غير مؤكدة[30].

وإلى ذلك نبه الزهراوي إلى خطورة هذا المرض في كلام لا ينقصه اليأس من الشفاء منه حيث قال: (أما إذا كان السرطان عظيماً فلا ينبغي أن تقربه، فإني ما استطعت أن أبرئ منه، ولا رأيت قبلي من وصل إلى ذلك الحد والعمل فيه)[31].

كما ساهم الطبيب الأندلسي (عبد الملك بن زهر - الحفيد) في معالجة سرطان المعدة بمتابعته للمرضى به في السجن[32]، وتناول أيضاً هذا المرض الطبيب محمد بن علي القربلياني (ت ٧٦١هـ) في كتابه (الاستقصاء والإبرام في علاج الجراحات والأورام)[33].

وقد أنتج لنا أطباء الإسلام الكثير من المؤلفات الجليلة في مجال الجراحة، نذكرها أمثلة لا حصراً.

١ - (التصريف لمن عجز عن التأليف) وهو موسوعة طبية شاملة تقع في (٣٠٠ جزءٍ) حيث خصص بعض أجزائه للجراحة وهو من تأليف الطبيب الجراح، الزهراوي. وقد ترجم الجزء الخاص بالجراحة إلى اللاتينية. واستقى منه الأوربيون علم وأصول وطرق وأدوات الجراحة وكل ما يتعلق بها.

٢ - (عمدة الإصلاح في صناعة الجراح) لابن القف أبو الفرج بن يعقوب (ت: ٦٨٥هـ).

٣ - (دعوة الأطباء) لأبي الحسن بن بطلان.

٤ - (الاستقصاء والإبرام في علاج الجراحات والأورام) لمحمد بن علي القربلياني (ت:٧٦١هـ).

ما سبق أمثلة على ما أفرده المسلمون من مؤلفات عن الجراحة بأنواعها، ونضيف أيضاً أن فصولاً خاصة عن الجراحة تضمنتها كتب أئمة الطب الإسلامي كالحاوي للرازي، والقانون لابن سينا.

فروع الطب المتخصصة:

إن أجل صور تطور الطب عند المسلمين هو أنهم أبدعوا فيه إلى درجة جعلتهم يتخصصون في بعض فروعه بعد أن صار علماً واسعاً، مع ملاحظة الطابع الموسوعي للطبيب المسلم حيث تجده يجيد الطب كعلم وإن اشتهر بفرع منه. بل إن بعض الأطباء اشتهر أيضاً في مجال العلوم النقلية كالفقه والتاريخ وفي فروع الطب المتخصصة.

طب العيون:

كان لليونان، ومن قبلهم مباحث طبية عن العيون وأمراضها تأثر بها المسلمون بترجمة كتب ذلك الطب. وترى المستشرقة الشهيرة المنصفة (زيغريد هونكه) أن علم طب العيون الاسلامي قاد إلى تطور علم البصريات ذو الصبغة الإسلامية الخالصة[٣٤].

وقد عرف المسلمون طبيب العيون باسم (الكحال) وطب العيون (الكحالة)(*) وربما يكون أول من أسهم في هذا المجال (مبكراً) حنين بن اسحاق بكتابه (العشر مقالات عن العين) (شكل ١١، ١٢) وقد بحث فيه عن

(*) ربما جاءت هذه التسمية من الكحل الذي يستخدم لعلاج وتجميل العين. وهو من العطارات الخاصة بالعين التي تستخرج من (حجر الإثمد).

الأعراض النفسية للمخ والبصر وصحة العين وأمراضها وأسبابها وخواصها. ومن بواكير مؤلفاتهم في هذا المجال كتاب: (تغييرات العين) لابي زكريا يحيى بن ماسويه (ت:٢٤٣هـ).

ويذهب الدكتور (عمر فروخ)[٣٥] إلى أن الموصلي (عمار بن علي) هو أول مسلم يؤلف في طب العيون وقد توفي سنة (٤١١هـ) وذلك في كتابه الشهير (المنتخب في علاج أمراض العين) وقد تحدث فيه عن ممارسته لست عمليات إزالة الغشاوة عن العين، واستخراج الماء الأزرق وذلك باستخدام إبرة مجوفة من الريش أو الذهب أو النحاس لامتصاص المادة الناعمة من العين التي تسبب تلك الغشاوة (شكل ١٣، ١٤).

ومن مشاهير أطباء العيون أيضاً علي بن عيسى الكحال (ت: ٤٣٠هـ) وكان نصرانياً بغدادياً، له كتاب (تذكرة الكحالين) (شكل ١٥)، وقد ترجم إلى اللاتينية وتعلم منه الأوروبيون كثيراً[*]. وقد وصف في كتابه هذا (إلتهاب الشريان الصدغي) قبل الطبيب الأوربي (جوثنان هجسين) عام (١٨٩٠م)[**] وقد وصف علي بن عيسى ما يقارب (١٣٠ مرضاً) من أمراض العيون. كما ألف (٣٢ كتاباً) في طب العيون.

وممن برز في طب العيون الطبيب المشهور (ابن النفيس) حيث ألف كتاب (المهذب في الكحل المجرب) (شكل ١٦) حيث شرح فيه العين وأمراضها وعلاجاتها وجراحتها، كما أفرد رسالة خاصة عن الرمد، ويبدو أن أطباء

(*) عرف علي بن عيسى الكحال باسم (يسوع هالي) عند الغربيين وسبب التسمية بيسوع لأن أبوه (عيسى) وهالي تحريف لكلمة (كحالي).

(**) وقد ورد هذا التصحيح الذي فيه إنصاف لأحد روادنا. في مجلتين علميتين طبيتين (بريطانية وأمريكية) في السبعينات من القرن العشرين. انظر مجلة الفيصل العدد (١٤٢) ربيع الأخر ١٤٠٩هـ ص٦٤.

المسلمين أولو مرض الرمد عناية خاصة في مؤلفاتهم عن طب العيون، وربما يرجع ذلك إلى كثرة إنتشار هذا المرض عند الناس في أزمانهم. وممن تناوله حنين بن إسحاق، وعلي بن عيسى والموصلي ومن جاء بعدهم. مثل ابن زهر الذي إقترح علاجه بالجراحة ويطلق عليه (الحثار)[٣٦].

ومن مؤلفات أطباء العيون -إضافة إلى ما ذكر سابقاً-

كتاب: (نور العيون وجامع الفنون) لصلاح الدين بن يوسف الكحال (ألفه سنة ٦٩٧هـ).

ومن علاجات المسلمين للعين استخدامهم للكحل المستخرج من ملح البارود كمهدئ ينفع في التهاب العين، كما ذكر ابن جزلة (الطبيب) في كتابه (المنهاج) تركيب الكحل علاجاً يقوي البصر ويجلو بسحابة القرنية[*] (شكل ١٧، ١٨).

علم الأجنة:

ومن فروع الطب التي برع فيها المسلمون علم الأجنة وما يلحق به من أمراض النساء والولادة، وكان للهدي القرآني أثر واضح فيما توصل إليه المسلمون في علم الأجنة[**]، وبذلك الهدي وبالتجربة العلمية والمشاهدة استطاعوا إبطال نظريات خاطئة عن الأجنة سادت قروناً (شكل ١٩)، ومن ذلك أن الجنين يتولد من دم الحيض إذا احتبس. ليس هذا فحسب بل إن العالم الغربي والطب الأوروبي لم يعرف حقيقة ما يجري في الأرحام إلا في أواخر القرن ١٦م، بعد أن اكتشف المجاهر، ورأوا بها الحيوان المنوي، ومع ذلك كانت أوروبا تعتقد (طبياً) أن الإنسان يخلق خلقاً كاملاً دفعة واحدة ولكنه في

(*) انظر : كولان، البارود عند المسلمين، دار الكتاب اللبناني، الأولى، ١٩٨٤م، ص٢٢-٢٣ .

(**) انظر (الآية ١٤) من سورة المؤمنين.

منتهى الصغر داخل الحيوان المنوي وأن الذي يحدث للأجنة لا يعدو أن يكون تضخماً لذلك المخلوق الصغير(٣٧) (شكل ٢٠).

وقد أسهم (ابن سينا) إسهاماً بارعاً في تشخيص أمراض النساء والحمل والولادة وفصل في الحالات الطارئة وأسهب في كيفية إجراء عمليات الولادة والمشاكل التي تعترضها وذلك في قانونه في الطب ومن ذلك مثلاً: شرح الرحم تشريحاً دقيقاً، وأجرى عمليات ولادة قيصرية (جراحية)، وتحدث عن العقم عند الرجال والنساء ولم يغفل العامل النفسي في ذلك. كما وصف (ابن سينا) الحمل الكاذب ويسميه (الرحا) وحلل هذه الظاهرة عند النساء(٣٨).

أما الجراح الزهراوي فقد تحدث عن الأمراض النسائية والتوليد، ووصف حالات الولادة وكيفية التصرف في كل منها، وأوجد آلات خاصة للطب النسائي، كالمرآة الخاصة بالمهبل، وآلة لتوسيع باب الرحم التي صنعها من خشب الأبنوس(٣٩).

ولعلي بن عباس المجوسي (ت: ٣٨٣هـ) تصحيح لمقولة (ابقراط) الذي قال بأن الجنين يخرج من الرحم بفعل زيادة حركته بداخله، وجاء المجوسي ليؤكد أن عضلات الرحم هي التي تدفع الجنين إلى الخارج(٤٠) كما ألف لسان الدين بن الخطيب الأندلسي (ت: ٧٧٦هـ) كتاباً أسماه (نشوء الجنين).

ومن نافلة القول ارتباط ما يتعلق بالأطفال من رعاية صحية بأمراض النساء والولادة خاصة الأطفال المواليد - منهم - ويمثل هذا ما صنفه (أحمد بن محمد بن يحيى البلدي) (ت:٣٨٠هـ) بعنوان: (تدبير الحبالى والأطفال الصبيان، وحفظ صحتهم)(٤١).

وهذا يقودنا إلى إسهامات الأطباء المسلمين في مجال طب الأطفال ووصاياهم في حفظ صحتهم. ومن ذلك رسالة (الحصبة والجدري) للرازي (ت:٣١١هـ) وهما من الأمراض الشائعة بين الأطفال.

وللطبيب أبو جعفر ابن الجزار (ت: ٣٢٠هـ) كتاب سماه (سياسة الصبيان وتدبيرهم) و(لعمار بن علي الموصلي) مباحث خاصة في أمراض عيون الأطفال، فعالج (مثلاً) الحول عند الطفل بأن أمر أن تغطى العين السليمة، وقد سبق بهذه الفكرة الذكية أطباء القرن العشرين.

كما ألف (ابن مندويه) وهو ابو علي بن أحمد بن عبد الرحمن (ت ٤١٠هـ) رسالة سماها (رسالة أوجاع الأطفال) وقد جاء في رسالته تلك، الاشارة إلى التحاميل للأطفال، وكيفية قطع السرة وتنظيف مخارج وفتحات الطفل، كما نصح الطبيب باستخدام أصبع مقلم ظفره. كما تحدث عن حفظ المولود من التلوث، ومن الاضاءة الشديدة، وتحدث عن تغذيته وطرقها، وأنواعها، وعن الرضاعة وأحكامها[٤٢].

ومن وصايا (ابن سينا) وجوب العناية بالمولود من حيث الرضاعة والتغذية المتدرجة. من الرضاعة إلى الأغذية السهلة ثم الأغذية الصلبة، وأوصى أن لا يجبر الطفل على القيام وأن لايستعجل والداه مشيه حتى لا يصاب بتشوهات في العظام[٤٣].

طب الأسنان: ومن التطبيب الذي مارسه المسلمون طب الأسنان، ومن أوائل مصنفاتهم في هذا المجال (رسالة في حفظ الأسنان واستصلاحها)[٤٤] لحنين بن اسحاق. وقد استحدث الأطباء المسلمون آلات خاصة لقلع الأضراس، فهناك (الصنارة) وهي لخلع بقايا السن المكسورة، أما جذور الأضراس المكسورة فكانت تخلع بما يسمى (العتلة) وهي متعددة الأشكال والاستخدامات، ومن أدوات طب الأسنان ما يسمى (الكلاليب) لخلع الأسنان والأضراس، وهي تشبه مناقير الطيور[٤٥] (شكل ٢١). كما استخدموا أثناء عمليات الخلع أدوية مسكنة موضعية لتخفيف الآلام، وقد أشار إلى ذلك ابن القف (ت ٦٨٥هـ) ووصف دواءً مسكناً مستخرجاً من البنج والأفيون[٤٦].

التعقيم: أما عن الجروح وتعقيمها فقد كان الاعتقاد السائد منذ عهد (ابقراط) أن الجروح وتقيحاتها ظاهرة صحية لطرد الأذى من الجسم، ولكن المسلمين تنبهوا لخطورتها وعالجوها بالتعقيم. كما فعل ابن سينا، عن طريق اللزقات الساخنة مع الخمرة المعتقة القوية، وبعده جاء الفرنسي (ماسكوليه) عام ١٩٥٩م ليؤكد في اكتشافاته أن مفعول الخمرة في قتل الجراثيم يوازي مفعول البنسلين[٤٧].

الأمراض الجلدية: وتناولوا أيضاً الأمراض الجلدية، وقد أسهم كتاب (غنى ومنى) لأبي منصور الحسين بن نوح القُمري (ت ٣٩٠هـ)، في خدمة هذا الجانب من الطب، حيث ذكر فيه كثيراً من الأمراض الجلدية، وطرق علاجها، وأدويتها، ومن ذلك ما يزال يتبع إلى الآن في الطب الحديث مثاله (قمل الأشفار) ذكر علاجه من مركبات الزئبق، ويستعمل طبياً إلى الآن (مرهم الزئبق الأصفر) لنفس المرض[٤٨].

الأوبئة والعدوى: وقد أدرك الأطباء المسلمون العلاقة بين بعض الأمراض المستوطنة والجو (البيئة) المحيطة بالإنسان، ومن ذلك ما ألفه أبو العلاء بن زهر (ت ٥٢٥هـ) من كتاب (النكت الطبية) وهو دليل عملي لنصائح تتصل بالأحوال الجوية وصلتها بالأمراض المألوفة (المستوطنة) في مدينة مراكش المغربية[٤٩].

هذا الحديث يقودنا إلى الاسترسال عن الأمراض المعدية التي عرفها المسلمون والنظريات التي أوصلتهم إليها التجربة حول العدوى والأمراض الوبائية. وقبل التحدث عن جهود المسلمين في هذا المجال، نود أن ننبه إلى أن الهدي النبوي كان له دوره في تصحيح المسلمين للنظرة للعدوى وموقفهم منها. تلك النظرة السائدة التي تقوم على ربط مسببات العدوى بقوى خارقة وأساطير وهمية، فجاء الإسلام، لينير لاتباعه بهدي المصطفى (عليه الصلاة والسلام) ففي حديث شريف يقول عليه الصلاة والسلام عن الطاعون: (إذا

وقع بأرض فلا تدخلوها، وإذا كنتم بها فلا تفروا منه)[٥٠]. ومنها تعلم المسلمون أن العدوى خطر يجب أخذ الحذر منه، ولذا تناولوا الأمراض المعدية كما فعل الرازي (ت:٣١١هـ) في رسالته عن (الحصبة والجدري) وهي أول دراسة فرق فيها بين المرضين رغم التشابه الشديد بينهما، وتناول ابن الجزار القيرواني (ت:٣٢٠هـ) مرض الجذام[*] في كتاب مستقل وعدد أسبابه وطرق علاجه، وسماه ابن سهل الطبري (ت: ٣٦٦هـ) (بداء الأسد)، وتناوله ابن مسكويه (ت: ٤٢١هـ) على أسس علمية، كما أسهم ابن سينا (ت: ٤٢٧هـ) في دراسة الأمراض المعدية وتحدث عن البرص وقال إن له درجات هي (البهاق، البرص، الوضح) وبين أن البهاق غوره في الجليد (قليل) وأن البرص (نافذ) في الجلد واللحم. وتحدث عن مرض السل وسمّاه (الجمرة الخبيثة) وسرد أنواعه وأعراضه وطرق انتقاله بالعدوى وكيفية الوقاية من عدواه.

وعلى صعيد الوقاية من الأمراض المعدية، نصح المسلمون أولاً بالنظافة التامة، وأن يكون للمريض استخدامات خاصة، كالملبس والآنية فابن الخطيمة مثلاً، صرح بأن العدوى تنتقل من جراء مخالطة المريض في لباسه. كما نصحوا أن يعزل المصاب بالمرض المعدي، وكأنهم بذا أول من نادى (بالمحاجر الصحية)، ولا ننسى جهود الخليفة الوليد بن عبد الملك (سنة ٨٨هـ) في عزل المجذومين في مصحة خاصة، في تلك الفترة المبكرة من تاريخنا الحضاري.

ومن الذين تناولوا نظرية العدوى لسان الدين ابن الخطيب الأندلسي، (ت ٧٧٦هـ) الذي ألف رسالة عن أسباب العدوى وطرق الوقاية منها وكان تناوله لها من جانبين شرعي وطبي. وأكد أن الاختلاط بالمريض يسبب العدوى، وأشار إلى أن من يفد إلى بلاد سليمة ينقله معه إذا أتي من بلاد

(*) الجذام : نوع من أنواع البرص يصيب الجسم بالتآكل حتى تتكمش الأعضاء، ويميل فيه الجلد إلى البياض، وهو مرض معد.

موبوءة(*)، وكانت رسالته تلك سببها الطاعون الذي انتشر في أوروبا عام (٧٤٩هـ - ١٣٤٨م) (شكل ٢٢) حيث درس هذه الظاهرة معللاً أسبابها وسبل الوقاية منها.

ومن طرق الوقاية التي سلكها المسلمون مسلكاً علمياً مبهراً، التلقيح أو التطعيم، حيث أجروا الدراسات حوله وطبقوه عملياً. والذي قادهم إلى التطعيم اقتناعهم بوجود أجسام صغيرة لا ترى. تنقل هذه الأمراض، وقد صرح ابن سينا (ت ٤٢٨هـ) بهذه الحقيقة ولكنه لم يتابعها لتعذر الوسائل الممكنة آنذاك[٥١]. والذي قصده ابن سينا بالأجسام الصغيرة التي لا ترى، هو ما اكتشفه الأوروبي (باستور) (ت:١٨٩٥م) وسماها الميكروبات.

ثم جاء ابن رشد (ت ٥٩٦هـ) بعد ابن سينا وأجرى أول عملية تطعيم (تلقيح) ضد الجدري الأسود، وقد قامت فكرته على نفس الطريقة القائمة اليوم، وذلك بأن يأخذ من جسم المريض بثور غير ملتهبة أي (ميكروبات خاملة) ويجرح اليد من المعصم أو الابهام، ويضع قليلاً من تلك البثور فوق الجرح وحوله.

ومن القرائن على معرفة التطعيم ضد الجدري أن المغاربة كانوا يأخذون من قيح (صديد) الجدري براس إبرة، أو بقشر حلزون، ثم توخز بها المنطقة التي بين السبابة والإبهام[٥٢].

ومع كل هذا الجهد -المجهول- ينسب هذا الاكتشاف الطبي الرائع، إلى الطبيب الإنجليزي (أدوارد جينر)، (سنة ١٧٧٦م).

الطب النفسي:

كان السائد عند بداية النهضة العلمية الإسلامية أن الطب فرع من

(*) لنتذكر هنا التوجيه النبوي الذي سبق ذكره عن الطاعون. انظر: ص (٤٥).

الفلسفة وقد جاء هذا بتأثير واضح من النظرة الفلسفية اليونانية. ونرى هذا التلازم بين الفلسفة والطب أبرز ما يكون عند العلامة ابن سينا (ت: ٤٢٨هـ). ومع استقلال المسلمين حضارياً بعيداً عن أي تأثير خارجي، انفصلت الفلسفة عن الطب وأخذ الطب ينمو وفق منهج علمي تجريبي، ومن افرازات هذه الروح العلمية الطبيّة عرف المسلمون (الطب النفسي) كأحد فروع وروافد الطب الهامة. وقد جاء هذا التوجه لإدراكهم أن للمريض جانبين (مادي) وهو الجسد العليل و(معنوي) وهو النفس، وأدركوا كذلك أن الأمراض التي تبدو ظاهرياً جسدية قد يكون لها عامل نفسي، -فمثلاً- لاحظ الرازي أن آلام المفاصل عند كبار السن قد يكون سببه الضغط النفسي الداخلي[٥٣] أما ابن سينا (٤٢٨هـ) فقد ربط بين العقم والعامل النفسي -كأحد الأسباب- وبرهن على أنه بعد طلاق الزوجين، وفي حال زواج كل منهما زواجاً آخر، أنه قد يحدث إنجاب[٥٤].

أما الأمراض النفسية التي لا يبدو لها أثر على جسم الإنسان فقد تطرق إليها الأطباء المسلمين كالوهم، فأوصوا أن يتظاهر الطبيب بتصديق المريض لكي يكسب ثقته ويدعه يتحدث عن كل ما يريد، ثم يبدأ الطبيب من خلال ذلك بعلاج المريض حتى يقنعه بأنه إنسان سوي.

كما عالجوا تلك الأمراض (بالتخويف) (شكل ٢٣) أي أن يشغل المريض عن علته بأمر أخطر منها. كما عالجوا تلك الأمراض بما أطلقوا عليه (مفرحات النفس) وجعلوا لكل طبقة اجتماعية، مفرحات خاصة ومناسبة لتلك الطبقة. وذلك حسب ما جاء من كتاب بدر الدين المظفر بن إبراهيم بن قاضي بعلبك (ت: ٦٤٥هـ) واسمه (مفرح النفس)[٥٥] وذكر ابن الهيثم (ت: ٤٣٠هـ) عن تأثير الموسيقى على الإنسان والحيوان، كما أوصى ابن سينا بالعلاج بما سماه (المحبوبات) وزرع الثقة في نفس المريض ليتجاوب مع طبيبه، ولم يمانع ابن

سينا في وصف العقاقير للمرضى النفسيين. وتحدث أيضاً ابن أبي أصيبعة (ت: ٦٦٨هـ) عن ضرورة حصول الطبيب على ثقة مريضه، وأن حسن ظنه به يعد عاملاً في سرعة شفائه[٥٦]. بل إنه أكد على أهمية الهندام والهيئة الحسنة للطبيب في جلب الراحة النفسية للمريض، ويعرض حالياً في المتحف الطبي في البيمارستان النوري بمدينة دمشق، قميص طبي عليه كتابات قرآنية استخدم للعلاج النفسي[٥٧]. كما كان المسجد القريب من المستشفى المنصوري في القاهرة يؤذن قبل الفجر بساعتين ويتلو المؤذن بعد الآذان أناشيد بأصوات ندية للترويح عن المرضى المؤرقين والذين كانت لهم في المستشفى قاعة خاصة للترويح عنهم بالموسيقى والرقص (البلدي الرجالي) وتمثل أمامهم الروايات المضحكة[٥٨].

ومن الأمراض النفسية التي عالجها المسلمون، مرض المنخوليا، والذي يسميه الرازي في الحاوي (الماليخوليا) ويسميها غيره (السوداء) وقد يجمع الاسم والصفة فيقال (الماليخوليا السوداء). وقد حلل الرازي في الحاوي هذا المرض تحليلاً عميقاً دقيقاً، وذكر مظاهره وأسبابه ودرجاته وعلاجه، ونورد هنا كلامه عنها لنرى فيه نموذجاً إسلامياً لتتبع حالة نفسية. يقول: (ولا علاج أبلغ في رفع الماليخوليا من الأشغال الاضطرارية التي فيها منافع، أو مخالفة عظيمة تملأ النفس، وتشغلها جداً. والأسفار والنقلة، فإني رأيت الفراغ أعظم شيء في توليده... وأصحاب الماليخوليا لا يخلون أن يفزعوا من شيء ما..... فإذا كانت خفية خفيفة فزعوا من شيء أو شيئين أو ثلاثة، وإذا كانت ظاهرة فزعوا من أشياء كثيرة...)[٥٩].

كما تحدث الطبيب اسحاق ابن عمران (ت: ٣٢٠هـ) عن المالنخوليا. وممن أسهم في الأمراض النفسية، الطبيب، أبو البركات هبة الله بن ملكا (ت:٥٦١هـ) حيث استحدث معالجات جديدة ومبتكرة لتلك الأمراض[٦٠].

أما الطبيب أبي عمران، موسى بن ميمون اليهودي الأندلسي (ت: ٦٠١هـ)، فقد ترك لنا في الأمراض النفسية كتاب (الرسالة الأفضلية) تحدث فيها عن الحالات النفسية، وفرق بين الطبيعي منها والمرضي[٦١].

الصيدلة(*):

كانت الصيدلة ولا تزال مرتبطة بصورة عضوية بعلم الطب من جهة ومن جهة أخرى لها علاقة بعلم النبات (الأعشاب). وعندما كان علماء حضارتنا (موسوعيين) في معارفهم، لم يواجهوا أزمة التخصص (الضيق) فلذا تجد العالم منهم طبيباً وصيدلياً وقد يبرع في علوم أخرى قد تبدو بعيدة النسب بهذين العلمين. ومع هذا كله لم يمنع من خروج مشاهير في مجال الصيدلة، ركزوا جهودهم في استخراج الدواء من الأعشاب وغيرها.

وقد نظم المسلمون باكراً هذه المهنة وخضعت لمراقبة رسمية وشرعية دقيقة تحسباً لأي لاعب متهاون قليل العلم معدوم الأمانة. ففي عهد الخليفة المقتدر بالله العباسي عام (٣١٩هـ - ٩٣١م) اشترطت الدولة الحصول على إجازة للعمل لمن يمارس الصيدلة، وجعل أمر مراقبة هذه المهنة وحفظها من الغش من وظيفة المحتسب[٦٢].

ويعد (أبو قريش عيسى) في عصر الخليفة هارون الرشيد أول من أطلق عليه صيدلي، وقد رافق إحدى الحملات العسكرية لذلك الخليفة بصفته تلك[٦٣]. وأول من غلبت عليه صفة (مهنة) صيدلي هو (يحيى بن ماسوية الخوزي) (ت: ٢٤٣هـ) وهو شيخ حنين بن اسحاق. وقد ظهر أول كتاب في الصيدلة لسابور بن سهل الكوسج (ت: ٢٥٥هـ) واسمه (الأقرباذين الكبير)(**)[٦٤].

(*) الصَّيْدَلُ: هي حجارة، الفضة، وشبه بها حجارة العقاقير. والصَّيْدان: حجارة تعمل منها القدور - والنحاس. (المعجم الوسيط ١/ ٥٣٣).

(**) الاقرباذين: اسمٌ أطلقه المسلمون على الصيدلة وتقاليدها، وهي تسمية مأخوذة من اليونان.

وقد خطا المسلمون خطوات كبيرة ارتقاءً بعلم الصيدلة الذي كان يسمى لديهم (العشابة)، ومن إسهاماتهم فيه معرفتهم لما سموه بالأدوية المفردة والمركبة كما سخروا علوم أخرى كالكيمياء لاستخراج أدوية جديدة.

الأدوية المفردة:

يقصدون بها الأدوية المتكونة من عنصر واحد وغالباً تكون نباتية. ويعتبر ابن البيطار (ت ٦٤٦هـ) أشهر من خاض في هذا العلم الفريد وقد أبدع فيه أيما إبداع لعدة عوامل نذكرها باختصار:كونه متأخراً زمناً جعله يطلع على انتاج قافلة طويلة من العلماء في هذا المجال، فرجع إلى (١٥٠ كتاب) وحاول أن ينتفع بجهودهم ويتجنب أخطاءهم، وأنه لجأ إلى طريقة جديدة شارك فيها علماء عصره كرشيد الدين الصوري[٦٥] وهي رسم كل نبات بالألوان، في عدة مراحل من نموه وذبوله. وعامل آخر: هو تطوافه في بلاد الإسلام من جنوب الأندلس إلى بلاد الشام حيث قدم وصفاً ميدانياً لـ (١٤٠٠) نبات طبي.

وقد لجأ علماء الصيدلة، لاستخراج ووصف الأدوية المفردة، إلى كتب الفلاحة (الزراعة) كمرجع هام. ومن هذه الكتب على سبيل المثال: (معجم النبات) للدينوري (ت ٢٨٢هـ) و(الفلاحة الطبية) لابن وحشية (ت: ٣١٨هـ) و(الفلاحة الأندلسية) لابن العوام الاشبيلي[٦٦].

وقد أنشأ المسلمون مزارع وحدائق خاصة لإنبات الأعشاب الطبية، وقد عرفت الأندلس هذا الانجاز في العصر الأموي، وبذا سبقوا الكندي (هلويس هيبر) عام ١٦٠٥م الذي أسس أول مزرعة للنباتات الطبية في كندا[٦٧] (شكل٢٤).

وعلى صعيد الأدوية المفردة أحدث المسلمون بدائل لكل دواء يذكرونه وصنفوا في ذلك تصانيفَ، ومما دفعهم إلى ذلك أنهم وجدوا أدوية ذكرها اليونان في كتبهم لم يستطيعوا التعرف عليها، وأيضاً حرصوا على وصف أدوية

عشبية مما ينبت أو يستنبت في ديار المسلمين لم يذكرها من سبقهم، ويلاحظ أيضاً أنهم كانوا يذكرون إلى جانب الاسم العربي للدواء اسمه باليونانية والبربرية والفارسية... ويذكرون أين يوجد، وخصائص نباته الذي يستخلص منه (شكل٢٥).

وخير مثال على مؤلفات الصيادلة المسلمين كتابان (الأدوية المفردة) لرشيد الدين الصوري (ت ٦٣٩هـ)، ولابن البيطار أبو محمد عبد الله بن أحمد المالقي (ت ٦٤٦هـ) كتاب (الجامع في الأدوية المفردة)، كما ذكر ابن سينا (٦٠٠) دواء مفرد في كتابه القانون (وعصره سابق لابن البيطار بأكثر من قرنين) وقد شرح أربع مراحل لطريقة تحضير الدواء المفرد: ١-الطبخ، ٢-السحق، ٣-الحرق، ٤-الغسيل[٦٨].

ومن استدراكات الصيادلة المسلمين على من سبقهم وإضافاتهم إلى علومهم نجد مثالاً على ذلك فيما صنفه (سليمان بن حسان بن جلجل) (ت ٣٧٧هـ) طبيب الخليفة الأموي (هشام الثاني) في الأندلس حيث ألف كتاب اسمه (مقالة في ذكر الأدوية التي لم يذكرها ديسقوريدس)[*].

الأدوية المركبة:

يقصد المسلمون بالأدوية المركبة تلك التي تتركب من أكثر من عنصر وغالباً تكون عناصر كيميائية أو مواد نباتية.

وقد ذكر ابن سينا في قانونه (٨٠٠) دواء مركب. وقد ارتبط إنتاج هذه الأدوية المركبة بعلم الكيمياء. وهذا يعني أن المسلمين اضطروا إلى إتباع نظام

(*) ديسقوريدس، هو أشهر العشابين اليونان الذين أخذ عنهم المسلمين، وقد أهدى الامبراطور البيزنطي نسخة من كتاب ديسقوريدس إلى الخليفة الأموي الأندلسي (عبد الرحمن الناصر) وأرسل معه مترجم لهذا الكتاب.

موازين دقيق لوزن عناصر الدواء بعناية فائقة[٦٩] (شكل ٢٦، ٢٧، ٢٨)، حيث واجهوا مشكلة عدم توحيد الموازين عند الأمم التي أخذوا منها في بداية نهضتهم ثم هدتهم عبقريتهم إلى توحيد الموازين فاستخدموا (مثلاً) حبة القمح كأصغر وحده لوزن عناصر الدواء[٧٠].

وللرازي جهودُ سامية في خدمة الصيدلية الاسلامية حيث صنف الأدوية من حيث مصادرها إلى أربعة: ١- مواد ترابية (معادن)، ٢- مواد نباتية، ٣- مواد حيوانية، ٤- عقاقير مولدة (من عناصر كيميائية)[٧١].

وأدخل (الرصاص الأبيض) في المراهم. واستخدم (الزئبق) في المسهل وهو أول من توصل إلى هذا الإنجاز الذي أخضعه للتجربة على حيوان القرد[٧٢] ليتعرف على فعاليته.

وتركيب الدواء عند الرازي يتم بطرق كيميائية عدة منها التقطير، والتصعيد، والترشيح، والتكليس[٧٣]، ونتيجة لأبحاثه تلك استطاع لأول مرة في تاريخ البشرية اكتشاف أول (مضاد حيوي) حيث أضاف (عفن الخبز والعشب الفطري) إلى أدويته التي يعالج بها من الجروح المتعفنة[٧٤].

ولأبي الريحان البيروني (ت: ٤٤٠هـ) كتاب سماه (الصيدنة[*] في الطب) اقترح فيه على الصيادلة طريقة ذكية تدل على التفتح الحضاري لدى المسلمين. حيث دلهم على طريقة علمية تعطيهم مرونة عند تركيب أدويتهم وذلك عن طريق التبديل والحذف، لعناصر الدواء المركب وبهذا تخلص الصيادلة من الأدوية الخطيرة أو الغير مرغوبة شرعاً كما شجع هذا على تنشيط صناعة الأدوية لإيجاد بدائل مناسبة للعناصر المحذوفة[٧٥].

(*) الصَّيْدان: حجارة تعمل منها القدور - والنحاس. المعجم الوسيط ٥٣٣/١. والصيدنة لفظة مرادفة للصيدلة.

وقد ترجم كتاب البيروني هذا إلى الانجليزية عام ١٥٧٣م، وقد قسمه إلى قسمين:

الأول: للحديث عن علم الصيدلة والدواء كعلاج، والثاني: لأسماء ولاستخدامات العقاقير وطريقة حفظها ومفعولها وجرعاتها وأماكن تواجدها(٧٦).

واشهر مؤلفات المسلمين في الصيدلة إضافة إلى ماذكر سابقاً:

كتاب (الأدوية المفردة) لأبي جعفر أحمد بن محمد الغافقي الأندلسي (ت: ٥٦٠هـ) وقد ذكر فيه أكثر من (١٠٠٠) دواء مفرد، مع وصف دقيق لكل دواء، واستخداماته، وتحضير بعضها، وشمل كتابه نباتات من أسبانيا وأفريقيا والبلاد العربية(٧٧).

وله كتاب آخر اسماه (الأعشاب) يحتوي على (٣٨٠ رسمه) ملونة لنباتات وعقاقير رسمت رسماً دقيقاً بارعاً (شكل ٢٩، ٣٠، ٣١).

ومنها أيضاً كتاب (تذكرة أولي الألباب) لدواد الأنطاكي الضرير (ت ١٠٠٨هـ) ذكر فيه (١٧٠٠ دواء).

وفي ختام حديثنا عن الصيدلة الإسلامية نود أن نذكر إنجازاً هاماً قام به المسلمون لا يزال ساري المفعول حتى يومنا، واقصد به اهتمام سلفنا بمواصفات جودة الدواء، حيث أفرد بعض العلماء فصولاً في كتبهم عنونوا لها بـ (إمتحان الدواء) ومن هؤلاء، علي بن عباس المجوسي (ت: ٣٨٣هـ) في كتابه (كامل الصناعة الطبية) والغافقي في كتابه (الأدوية المفردة). وكانت جهودهم في هذا المجال، مراقبة الدواء عن طريق المحتسب وتفتيش الصيدليات مرة كل أسبوع. وعرفوا طرقاً لاختبار جودة الدواء كالحرق والسحق، وفحص رائحته ولونه وطعمه. بل إنهم تحدثوا عن ما نسميه اليوم تاريخ صلاحية الدواء.

المستشفيات:

عرفت المشافي في التاريخ الإسلامي باسم البيمارستان وهي كلمة فارسية تعني (دار المرضى). وفي غزوة الخندق (٥ هـ) يعتبر المؤرخون أن خيمة الصحابية (رفيدة الأنصارية) هي أول مستشفى إسلامي، واستمرت الخدمات الطبية ترافق الجيوش الإسلامية في زمن الرسول ص ومعارك الفتح الاسلامي. غير أن المستشفى بمعناه العلمي لم يؤسس إلا في عصر الخليفة الوليد بن عبد الملك الأموي (سنة ٨٨هـ) وقد كان مخصصاً لعزل الأمراض المعدية، خاصة مرض الجذام(*).

كما نشط العباسيون في العراق في بناء المشافي العامة، في عهد الخلفاء (الرشيد، والمعتضد، والمقتدر) ورجال دولتهم كالبرامكة والبويهيين.

ومن أبرز مراحل تطور الخدمات الطبية بعد بناء المستشفى في العصر الأموي، هو التنظيم الذي أحدثه الخليفة المقتدر بالله العباسي (سنة ٣١٩هـ) وكان هذا التحديث الذي يقف وراءه الوزير العباسي (علي بن عيسى) والطبيب (سنان بن ثابت بن قرة) قد ألزم الطبيب والصيدلي للحصول على إجازة طبية يتعرض فيها الممتحن لإختبار صارم ودقيق، تعطيه الحق في ممارسة المهنة الطبية، وجعل الخليفة (للمحتسب) اليد الطولي في مراقبة الأطباء والصيادلة، والمشافي، ومحاسبة المقصر أو الذي يخل بأمانة هذه المهنة الإنسانية.

ومن جهود ذلك الخليفة ووزيره، أن وسعا الخدمات الطبية لتشمل الحبوس والمناطق النائية، سواءً في تقديم الكشف الطبي أو العلاج المجاني[٧٨]. وبهذا ظهر في تاريخنا ما يمكن أن نسميه المستشفى المحمول أو (المتنقل)

* الجذام: مرض جلدي برصي يصيب الأعضاء بالتآكل والانكماش وينتقل بالعدوى.

وكذلك (مستشفى السجن) كما عرفوا في وقت مبكر جداً المستشفى (العسكري)، وفي مصر انتشرت فيها المشافي منذ العهد الأموي في عاصمتها الفسطاط. وأقام فيها الفتح بن خاقان (ت ٢٤٦هـ) مستشفى آخر. وبنى أحمد بن طولون صاحب أول دولة مستقلة في مصر عن الخلافة العباسية - المشفى العلوي في الفسطاط (عام ٢٥٩هـ)، وكان ابن طولون يشرف عليه ويزوره كل يوم جمعه وكان قد خصصه للعامة ومنع منه علاج الجنود المماليك[٧٩].

أما كافور الأخشيدي (ت ٣٤٦هـ) فبني فيها المستشفى الأسفل وازدهرت المستشفيات المصرية ففي العهد الفاطمي أسسوا (مستشفى القشاشين) قرب الأزهر. وكذلك في العهدين الأيوبي والمملوكي، فقد أقام صلاح الدين في القاهرة المستشفى (الناصري) ومستشفى (الاسكندرية)[٨٠].

وبني السلطان المملوكي (المنصور قلاوون ت: ٦٨٩هـ) المستشفى المنصوري وكان أكبر مشافي القاهرة وأشهرها[٨١].

وفي الشام ازدهرت المستشفيات في العصرين النوري والأيوبي. ومن أشهر مشافي دمشق المستشفى (النوري) الذي بناه الملك العادل (نور الدين محمود) عام (٥٤٩هـ)[٨٢].

وكان نظام المستشفيات الإسلامية بصفة عامة يقوم على وجود رئيس للأطباء[*] ويراس الأطباء الذين ينخرطون في تخصصاتهم تحت طبيب يراسهم أيضاً. ورغم أن الحكام ينفقون بسخاء على الأطباء، إلا أن بعضهم يرفض تلك المنح تعففاً واحتساباً للأجر من الله. وكان يلحق بكل مستشفى كبير مدرسة للطب، ومكتبة، وصيدلية، كما كان هناك أماكن يستقبل فيها الحالات الطارئة، ويحوي كل مستشفى أجنحة خاصة بالتخصصات المرضية،

(*) من مشاهير هؤلاء: سنان بن ثابت بن قرة في بغداد، وابن النفيس في الشام، وابن البيطار في مصر. ويسمى هذا الرئيس (ساعور) انظر: السباعي، من روائع حضارتنا، ص١٤٢.

كجناح الأمراض الجلدية، وجناح الجراحة، وجناح التجبير، وجناح الفقراء، وجناح للمعتوهين... إلخ.

وكانت المدرسة تقام فيها الدروس الطبية (النظرية) ثم يرافق الطبيب تلاميذه إلى المستشفى ليعطيهم دروساً (عملية) على المرضى. وكانت الصيدليات (شكل ٣٢) تلحق عادة بالمستشفى أو المسجد الجامع(*) [٨٣] أو تكون متنقلة[٨٤] وتسمى لديهم (خزانة الشراب)(**) ويسمي رئيسها (المهتار) ويساعده غلمان يسمى أحدهم (شراب دار)، وكان يلحق بالمستشفى أيضاً حمام خاص بالرجال وآخر للنساء.

أشهر المستشفيات:

ورد في الموسوعة العربية العالمية، بيان لـ (٥٢ مستشفى مشهور)[٨٥] في بلاد الإسلام، في نطاق زمني يمتد من عصر الخليفة هارون الرشيد (نهاية القرن الثاني الهجري) إلى عهد السلطان العثماني أحمد عام (١٠٢٥هـ). ولكثرتها سنعرض لأمثلة مختارة من هذه المستشفيات بشيء من التفصيل.

١- المستشفى العضدي ببغداد: أسسه الوزير البويهي (عضد الدولة بن بوية) عام (٣٧١هـ) وكان يقع غرب بغداد وأهم أطبائه (جبريل بن عبد الله بن بختيشوع)، وكان يضم (٢٤ طبيباً)، وكان يلحق به مكتبة وصيدلة ومطابخ ومخازن. وتم تجديد هذا المستشفى (سنة ٤٤٩هـ) زمن الخليفة القائم العباسي. وزاد في خدماته التي يقدمها للمرضى من حيث توفير الدواء والطعام لهم، وكذلك وفر لهم الفرش والأسرة. وكان يخدم فيه طائفة من

(*) حيث ألحق ابن طولون بجامعه الكبير بالفسطاط (القاهرة) خزانة شراب.

(**) سميت في عصور لاحقة (شراب خانة) ثم عرفت بعد ذلك باسم (أجزخانة) انظر: الموسوعة العربية العالمية: ٤٢٦/١٦ وحسب اللهجة المصرية الدارجة حالياً، تسمى: (أقزخانة).

المستخدمين والأطباء والفراشين، وله بوابون وحراس. وفيه حمام، وبجانبه حديقة للثمار والبقول يطعم منها من في المستشفى[٨٦].

٢- المستشفى النوري الكبير بدمشق: أسسه الملك العادل، نور الدين بن عماد الدين بن زنكي. عام (٥٤٩هـ). وقد عمّره من مال فدية عظيمة أخذها مقابل إطلاق سراح أحد ملوك الإفرنج، ولهذا المستشفى سمعة طائلة ولا يزال بنيانه قائماً إلى اليوم[*].

وكان وقفاً على الفقراء، وقد دخله الرحالة ابن جبير سنه (٥٨٠هـ) ووصفه وصفاً ينم عن إعجابه بعظمة عمرانه وطبه، وفيه قسم للأمراض العقلية. واستمر يؤدي دوره حتى عام (١٣١٧هـ) وكان أهم أطبائه عند نشأته هو (أبو المجد بن أبي الحكم الباهلي)[٨٧].

٣- المستشفى المنصوري الكبير: أسسه السلطان المملوكي المنصور سيف الدين قلاوون في القاهرة عام (٦٨٣هـ)، حيث كان مبناه داراً (قصراً) لأحد الأمراء المماليك اشتراها هذا السلطان، وأوقف عليه أوقافاً تدر عليه (مليون) درهم كل سنة[٨٨].

والحق به مسجداً ومدرسة للطب وكُتّاب للأيتام، وكان متاحاً للجميع للانتفاع به. وكان فيه من الخدمات ما يفوق (بلا ريب) خدماتنا الطبية المعاصرة، حيث كان العلاج يقدم مجاناً للمريض وهو في بيته، ولكل مريض داخله مرافقان يخدمانه، وله أيضاً سرير خاص وإذا خرج منه المريض

(*) استمر هذا المستشفى العظيم يؤدي دوره حتى عام (١٣١٧هـ) حيث أقفل بسبب إنشاء مستشفى آخر في دمشق هو مستشفى الغرباء، وبعد فترة حول إلى مدرسة أهلية. والآن يحتوي على متحف لتاريخ الطب عند المسلمين. انظر: السباعي (مصدر سابق) ص١٤٤، وانظر جريدة الحياة. لمحة عن المتحف الطبي في البيمارستان النوري، عدد (١٠٤٠٠).

يعطي كسوة، ودراهم لنفقاته حتى لا يضطر إلى سؤال الناس، أو العمل الشاق وهو في فترة نقاهة بعد مرضه. ومن يمت في المستشفى يجهز ويكفن ويدفن[٨٩]. ومن أروع ما فيه من خدمات هي تخصيص طعام مناسب لمرض المريض وأن يكون ذلك في آنية (زبدية) مخصوصة لكل مريض لا يستعملها سواه تحفظ له بعد كل وجبة حتى الوجبة الآتية، وأن تقدم مغطاة[٩٠].

واستمر العمل في هذا المستشفى[*] حتى بعد الحملة الفرنسية على مصر (١٧٩٨م - ١٢١٣هـ).

٤- مستشفى مراكش: أنشأه أمير المؤمنين (المنصور أبو يوسف) الموحدي، عام (٥٨٠هـ) أمر بإقامته في مكان فسيح وزرع حوله الأشجار (المأكولات والمشمومات) وألحق به صيدلية، وكان العلاج فيه للفقراء والأغنياء، وللأهالي والغرباء، وكل من يخرج منه بعد شفائه إذا كان فقيراً يعطى نقوداً (نفقة له). وكان المنصور الموحدي يزوره كل يوم جمعة ويعود المرضى ويسأل عن أحوالهم[٩١]، وكان أشهر أطباء هذا المستشفى أبو إسحاق الداني[٩٢].

٥- مستشفى غرناطة: أسسه أحد ملوك غرناطة من بني نصر، وهو السلطان (محمد الخامس بن الأحمر)[**] وذلك عام (٧٦٧ هـ) (شكل ٣٣).

وقد وصفه لسان الدين بن الخطيب (ت ٧٧٦هـ) في كتاب الإحاطة في أخبار غرناطة[٩٣]. ومن خلال هذا الوصف تعرفنا على بناء هذا المستشفى

(*) وهو المعروف اليوم، بمستشفى قلاوون للرمد في القاهرة (انظر هامش ص٤٠ من كتاب: علاء الدين (ابن النفيس) القرشي إعادة إكتشاف).

(**) هو محمد (الخامس) بن يوسف (الأول) بن إسماعيل من (بني نصر) مؤسس مملكة غرناطة آخر ممالك الإسلام في الأندلس. تولى من (٧٥٥-٧٩٣) لفترتين بينهما إنقطاع لثلاث سنوات (٧٦٠-٧٦٣) وكان يكنى بأبي عبد الله ويلقب بالغني بالله.

الرائع والخدمات التي يقدمها لمرضاه. فكان مبناه قد بذل فيه الغاية في الاتقان والجمال مما يبعث على الراحة النفسية للمرضى فكان فيه النوافير المائية والأشجار الملتفة وفسحة المكان وحسن الترتيب وطيب الهواء.

أما الخدمات التي يقدمها فهي توفير السكن للأطباء والطلبة، وتعدد وكثرة قاعات المرضى، وقد ألحقت به خزائن متعددة الأغراض، وأجري له الماء، وتعددت فيه دورات المياه، كما خصص له السلطان جرايات ثابتة، وأثناء وصف ابن الخطيب لهذا المستشفى(*) يذكر أنه الأول من نوعه في الأندلس منذ الفتح الإسلامي الأول ثم يقول إنه تفوق على مارستان مصر[٩٤] (ربما يقصد المستشفى العضدي في القاهرة).

أهم الأطباء والصيادلة:

نقف هنا مع تراجم لا نزعم أنها وافية، بل موجزة، ولا هي شاملة، بل هي مقتصرة ومحصورة في ثلة من الأطباء المشاهير على كثرتهم. ولذا حاولنا أن نعرض لنماذج منهم في المشرق والمغرب الإسلامي. وعذرنا أن الأطباء المسلمين والصيادلة بلغوا ألوفاً يصعب سرد أسمائهم فكيف بترجمة كل واحد منهم، ففي عصر الرازي فقط (القرن الثالث) وجد في بغداد ألف طبيب. وفي عصر الخليفة العباسي المقتدر وتحديداً في سنة (٣١٩هـ) أجرى سنان بن ثابت بن قرة (الطبيب) اختباراً لألوف من الأطباء وادعياء الطب، فلم يجتز الامتحان -ذاك- إلا ثمانمائة طبيب وصيدلي فقط. فكيف بأعداد من في المشرق والشام والمغرب والأندلس من الأطباء !! ؟.

(*) ابن الخطيب يستعمل (مارستان) في المغرب والأندلس مما يدل على أن هذه الكلمة انتقلت كما كانت مستخدمة في المشرق الاسلامي، مع ملاحظة الثقافة الواسعة والإطلاع الذي كان يتحلى به ابن الخطيب.

الرزاي[*]: هو أبو بكر محمد بن زكريا: اختلف في سنة[**] وفاته فجاءت الأقوال بين عامي (٣١١-٣٢١هـ) على أنه عمر طويلاً (قيل ٨٠ سنة) وقد ذهب بصره وخمل ذكره، وقد كان ملء الدنيا سمعاً وبصراً، لكنه لا يحب الشهرة ولا الظهور، وكان مخلصاً في عمله، برع في عدة فروع أبدع في الكيمياء أول حياته، ثم مال إلى الطب، ولم ينس أن يسخر الكيمياء لخدمة الطب. وترك لنا تراثاً طبياً قل نظيره، والرازي لا يعود فضله على أمتنا في المعارف التي تلقفها كل من سمع بها فقط. بل يعتبر ممن أسسوا المنهج العلمي التجريبي من خلال إنتاجه في الطب والكيمياء. ومن صور ذلك المنهج الدعوة التي قدمها الرازي كنصائح للطبيب والمريض:

١- أن عدم الشعور بالمرض لا يعني ذهاب المرض.

٢- أن لا يلجأ الطبيب إلى المسكنات لكي يقبل عليه العامة من الناس.

٣- أنه يجب على الطبيب بناء ثقة بينه وبين المريض، وأن يزرع في نفس مريضه الثقة بالشفاء ويقول في ذلك: (لأن مزاج الجسم تابع لأخلاق النفس).

٤- دعا المريض إلى الاقتصار على طبيب واحد، لأن صوابه يعدل خطأه، والتطبب عند الكثرة تجعل المريض يجمع أخطاء كل من زارهم من الأطباء[٩٥].

وقد ترك لنا مؤلفات من تصنيفه وبعضها من تجميع تلاميذه وقيل أن كتبه في الطب وغيره، بلغت أكثر من (١٠٠) كتاب، ومن أهمها في الطب:

(*) الرازي هذا هو غير الرازي: (فخر الدين) المتوفي سنة ٦٠٦هـ. والذي اشتهر بالطب أيضاً.

(**) رأي ابن أبي أصيبعة ٣١١هـ. ورأي البيروني ٣١٧هـ. ورأي الدكتور عمر فروخ ٣٢١هـ.

١- الحاوي: وهو موسوعة طبية تقع في (٢٠) مجلداً وهي من جمع تلاميذه بعد وفاته، من بقايا مشاهداته السريرية، وآراءه الطبية. وقد احتل في الغرب(*) مكانة طبية عالية جداً، حيث كان من الكتب المنهجية في جامعة باريس الطبية سنة (١٣٩٤م)[٩٦].

٢- المنصوري: وهو الكتاب الأهم الذي صنفه، ورتبه بنفسه، وذاع واشتهر في أوروبا، وترجم منه، المجلد التاسع، واستمر نفوذ هذا الكتاب، حتى القرن (١٦م).

٣- رسالة في الحصبة والجدري: وهي أول رسالة طبية تفرق بين المرضين رغم تشابه أعراضهما، وقد فُتِنَ الأوربيون بهذه الرسالة جداً، مما يدل عليه طباعتهم لها مترجمة أربعين مرة ما بين عامي (١٤٩٨م - ١٨٦٦م)[٩٧] واحدى هذه الترجمات نشرت في لندن مطبوعة وعليها تعليقات سنة (١٨٤٨م)[٩٨]. وعلق ول ديورانت على هذه الرسالة بقوله: (كانت آية في الملاحظة المباشرة والتحليل الدقيق، كما كانت أولى الدراسات العلمية الصحيحة للأمراض المعدية)[٩٩].

الكحال: علي بن عيسى[١٠٠]: بغدادي نصراني وكنيته (شرف الدين) ولد سنة (٣٣٠هـ) ومات سنة (٤٠٠هـ) معاصر لابن سينا من أشهر أطباء العيون في الحضارة الإسلامية. من كتبه:

١ - المنافع التي تستفاد ومن أعضاء الحيوان.

٢ - الكافي.

٣ - تذكرة الكحالين (في طب العيون) وقد قسمه إلى ثلاث مقالات أي ثلاثة أبواب:

(*) كان الغرب الأوروبي يعرف الرازي بـ (Rhases. رازيس).

- الباب الأول وفيه (٢١ فصلاً) تحدث فيه عن تكوين العين وتشريحها.
- الباب الثاني وفيه (٧٤ فصلاً) تحدث فيه عن أمراض العين (العضوية).
- الباب الثالث وفيه (٢٧ فصلاً) تحدث فيه عن مشاكل البصر.

وقد اكتسب الكحال شهرة واسعة في أوروبا وعرف باسم (يسوع هالي) وسبب التسمية ربما يعود في ظني إلى أن يسوع جاءته من كونه نصرانياً واسم أبوه عيسى وعيسى عند النصارى (يسوع)، و(هالي) ما هي الا تحريف لكلمة (كحالي، أو كحال) وهو طبيب العيون كما يطلقه عليه المسلمون.

وكان، الكحال، أول من وصف مرض التهاب الشريان الصدغي قبل (جيوثان هجسين) عام (١٨٩٠م).

الزهراوي: نسبة إلى مدينة الزهراء، الأندلسية التي ولد بها سنة (٣٢٥هـ) وهو خلف بن عباس المكنى بأبي القاسم، وقد توفي سنة (٤٢٧ هـ)، ويرجع نسبه إلى الأنصار بالمدينة النبوية. وقد نشأ متديناً، وأقبل على دراسة الطب حتى برع فيه خاصة في فرع الجراحة منه، بل يعتبر مؤسس المنهجية الحديثة في الجراحة، كما مارس الطب السريري[١٠١]. وقد ذكر ابن أبي أصيبعة من مؤلفاته: ١- كتاب الزهراوي، وقال عنه: إنه أفضلها. وذكر له ٢ -(التصرف لمن عجز عن التأليف) (شكل ٣٤)، وهو أكبر تصانيفه وأشهرها وقال عنه وهو تام في معناه[١٠٢] وهو مكون من (٣٠ باباً)، منها (٢٧ باباً) في الأدوية وعلم الصيدلة، وترجم منها مقالته الثامنة والعشرين إلى اللاتينية، وطبعت في البندقية عام (٨٧٦هـ -١٤٧١م) وهي أشهر مقالاته في ذلك الكتاب، تحدث فيها عن تركيب الأدوية، واستخدامها، وأسمائها بالعربية، والفارسية، واليونانية، والسريانية، والبربرية، وتحدث فيه عن صلاحية الدواء[١٠٣].

ومن إسهامات الزهراوي الطبية، أنه عالج النزيف بالكي، والتهاب المفاصل وخرزات الظهر، وأسهم في فرع الأمراض النسائية والتوليد، وتحدث عن حالات الولادة، وكيفية التصرف في كل منها، وأوجد آلات خاصة كالمرآة للكشف على المهبل، وآلة لتوسيع باب الرحم، كما درس الفك وأمراضه، وعالج تشوبهاته، وكان أول من أوقف نزيف الدم بربط الشرايين الكبيرة، فسبق بذلك الجراح الفرنسي (امبروازباري) عام (١٥٥٢م)، وعلم تلاميذه طريقة جديدة للخياطة الداخلية للجروح الداخلية.

ابن سينا: (ولد سنة ٣٧١هـ، وتوفى عام ٤٢٨هـ)، ولقب بالشيخ الرئيس، ويعتبر من الأطباء الفلاسفة، وكان الجمع بين الطب والفلسفة من تقاليد الحركة العلمية اليونانية، ويبدو أن ابن سينا سار على هذا النهج، حتى عدت مرتبته في الفلسفة لاتقل عن درجته كطبيب. وقد كادت مكانته العلمية في الطب البشري تفوق كل مكانة لأي طبيب سبقه أو عاصره. وهذه المكانة لم تكن له في العالم الإسلامي فحسب بل سرت إلى العالم الأوروبي. وينبغي أن نذكر عن ابن سينا أنه من العلماء الذين انخرطوا في العمل السياسي في حينه، حيث استوزر لعدة حكام من الدويلات المستقلة في المشرق آنذاك. ومن أشهر كتبه:

١ - القانون في الطب (شكل ٣٥): وهو أشهر مؤلفاته وأوسعها، وقد ترجم إلى اللاتينية في القرن (١٢م) وترجم إلى العبرية، وترجم إلى الانجليزية وطبع بها في أوروبا (١٥ مرة) وظهرت أول طبعة مترجمة له عام (١٥٩٣م)[١٠٤] (شكل ٣٦).

واعتمدت كليات الطب الفرنسية مثل (مونبلييه) و (لوفان) تدريس القانون في الطب في مناهجها إلى أواسط القرن الثامن عشر الميلادي[١٠٥].

ومن كتبه ايضاً:

٢ - الشفاء، ويقع في (٢٨) مجلداً، وهو موسوعة طبية.

٣ - الأرجوزة في الطب: وتقع في (١٣٣٤) بيتاً من الشعر، جلها عن العلوم الطبية[١٠٦] (شكل ٣٧).

اسرة آل زهر[١٠٧]: من الأسر العلمية الأندلسية فقد تناسلوا العلم كما توارثوا الجاه، فقد نبغ منهم الطبيب، والأديب، ورجل الدولة الأريب، وسأذكر اسماء مشاهيرهم ثم اقف عند ترجمة أشهر أطبائهم:

١ - أولهم جدهم وأصلهم: عبد الملك بن محمد بن زهر (أبو مروان) أخذ الفقه عن أبيه واشتهر به، ومات في أشبيليه، وعاش في القرن (٥ هـ).

٢ - أبو العلاء زهر بن عبد الملك (ابن سابقه): اشتغل بالطب وغيره من العلوم، والتحق بخدمة صاحب أشبيلية (المعتمد بن عباد) ثم في خدمة ملك المرابطين، يوسف بن تاشفين. وصنف كتاب الأدوية، وتوفي سنة (٥٢٥هـ).

٣ - أبو مروان عبد الملك بن زهر (ابن سابقه): وهو من أشهر أطباء هذه الأسرة وابلغهم صيتاً. ولد في أشبيليه ومات بها عام (٥٥٧هـ).

من أشهر كتبه في الطب: (التيسير في المداواة والتدبير) وكتاب: (الأغذية). وقد ترجمت كتبه إلى اللاتينية وكان لها تأثير بارز في الطب الأوربي، وقد حقق (ابن زهر) انجازات طبية، تعد له من الأولويات في الطب البشري، فهو أول من أشار إلى التغذية الصناعية بشق المريء، أو عن طريق تحميلة الشرج، وشخص الأورام الخبيثة، والسل المعوي، والشلل البلعومي، والتهاب الأذن، وأوصى بالجراحة لعلاج الرمد، كما عالج سرطان المعدة بعد أن راقبه عند بعض السجناء المصابين به[١٠٨]، وكان الطبيب الخاص (لعبد المؤمن بن علي) الموحدي[١٠٩].

بقية اسرة آل زهر: خلف الطبيب ابن زهر (السابق الذكر) ابناً اسمه

(محمد) واشتهر بالطب والأدب ومات مسموماً محسوداً. ولابنه ابن اسمه (عبد الله) حظي عند الموحدين ومات مسموماً ولهذا الحفيد ابن اسمه (محمد) نبغ في الطب أيضاً. واشتهر بعض نساء هذه الأسرة في الطب.

علاء الدين القرشي: المشهور بابن النفيس(*)، وهو: علي بن أبي الحرم[١١٠]، ولد في قرية القرش قرب دمشق وإليها ينسب وذلك عام (٦٠٧هـ)، وتوفي بالقاهرة في يوم الجمعة (٢١/١١/٦٨٧هـ) وكان يسمى برئيس الأطباء، وابن سينا الثاني[١١١].

تعتبر طريقته العلمية أنموذجاً فريداً، للمنهج العلمي التجريبي الذي أسسه المسلمون في حضارتهم العلمية[١١٢]. نشأ مقتبل عمره في الشام ثم توجه إلى مصر والتحق بالحركة العلمية هناك وساهم بها كثيراً. وقد بلغ منزلة عالية في الطب، وشارك في فروع علمية أخرى كالفقه والحديث واللغة. وكان كعبه في الطب عالياً في عصره. ومن ذلك شهادة زميله ومعاصره (جمال الدين بن واصل) مخاطباً إياه (يا شيخ علاء الدين، أما نحن فعندنا مسائل ونكت وقواعد، وأما أنت فعندك خزائن العلوم)[١١٣]. وكان من تدفق العلم من صدره أنه يجلس والأقلام مبرية له لكي لا ينشغل ببريها ثم تتقطع عنه أفكاره. ومن ذلك أيضاً أنه خطرت له خاطرة علمية حول النبض وهو في حمام (باب الزهومة) بالقاهرة، فخرج إلى قاعة الحمام الخارجية واستدعى يطلب ورقاً وقلماً ودواة، وشرع يكتب رسالته في النبض في حينه، ثم عاد إلى حمامه[١١٤].

(*) يرى الدكتور. يوسف زيدان في كتابه (ابن النفيس)، إعادة اكتشاف، أن لقبه هذا منسوب إليه ممن جاء بعده ولم يعرف به في حياته، وأن أول من دعاه بابن النفيس الإمام الذهبي في تاريخ الإسلام وتابعه من جاء بعده إلى عصرنا. وبين وفاة الرجلين ستين سنة، وعلل الدكتور يوسف هذا بوقوع لبس بين شخصية هذا الطبيب وبين غيره ممن توافقوا معه في الاسم أو الكنية (انظر ص٢٧).

وله إسهامات علمية عظيمة، فقد استطاع بتطبيقه المنهج العلمي التجريبي، أن يوجه النقد العلمي لمن سبقه من الأطباء الكبار، كجالينوس من اليونان، وابن سينا من المسلمين، ومن تلك الأخطاء التي كشفها بمنهجه العلمي، قول جالينوس والذي تابعه عليه ابن سينا أن للقلب ثلاث بطون (أقسام) فبيّن ابن النفيس أن للقلب قسمان فقط.

وكان ابن النفيس، هو أول من قال بجريان الدم في اتجاه واحد، وأنه يتحد مع الأكسجين، وأول من قال بوجود الأوعية الشعرية الدموية الدقيقة. وتحدث أيضاً عن الدورة الدموية الصغرى (بين القلب والرئة) وقد ظل هذا الاكتشاف ينسب زمناً بل قروناً للانجليزي (وليم هارفي) وقبله الاسباني (سرفيتوس)[*].

ومن أشهر مؤلفات ابن النفيس الطبية[١١٥]:

١ - الشامل في الصناعة الطبية: وكان يعتزم أن يخرجه في (٣٠٠ مجلد)، كما جاءت فهارس مواضيع الكتاب الذي وضعها، ولكنه لم يخرج منه إلا (٨٠ مجلداً) فقط، وأكثرها مفقود[١١٦]. وهي بذا تكون موسوعة طبية هائلة.

٢ - الموجز في الطب: وهو ملخص للقانون لابن سينا.

٣ - المهذب في الكحل المجرب: في طب العيون (تشريحها، وأمراضها، وعلاجها، وجراحتها) (شكل ١٦).

٤ - شرح تشريح القانون: يقع في (٢٠ مجلداً) شرح فيه القانون لابن سينا. وهو الكتاب الذي ذكر فيه نظريته عن الدورة الدموية.

(*) الذي أعاد الحق إلى نصابه هو الدكتور المصري (محي الدين التطاوي) الذي نال درجة الدكتوراه من جامعة (فرايبورج) الألمانية عام ١٩٢٤م في ذات الموضوع وعنوان رسالته تلك (الدورة الدموية الرئوية وفقاً للقرشي). انظر. يوسف زيدان (مصدر سابق). ص. ٢٧

وأختم ترجمة ابن النفيس بثناء الذهبي عليه في كتابه (العبر في خبر من غبر) في أحداث ٦٨٧هـ: (ابن النفيس العلامة علاء الدين علي أبي الحرم القرشي الدمشقي شيخ الطب بالديار المصرية، وصاحب التصانيف وأحد من انتهت إليه معرفة الطب مع الذكاء المفرط، والذهن الخارق والمشاركة في الفقه والأصول والحديث والعربية والمنطق... توفي وقد قارب الثمانين... ووقف أملاكه وكتبه على المارستان المنصوري، ولم يخلف بعده مثله).

الغافقي: وهو أبو جعفر أحمد بن محمد الغافقي (ت ٥٦٠). من أشهر الصيادلة المسلمين، ومن آرائه أنه كان يميل إلى تفضيل الأدوية المفردة على المركبة، كفيره من الصيادلة المسلمين، وكان يدعو إلى فصل الإختصاص بين الطبيب والصيدلي، مع افتراضه أن يكون الطبيب على علم بخصائص الدواء الذي يصفه لمريضه. ومن اسهاماته تلك المؤلفات التي تركها ومنها:

١ - كتاب (الأدوية المفردة) جمع فيه (١٠٠٠ دواء).

٢ - كتاب (الأعشاب) يحوي(٣٨٠ صورة) ملونة لنباتات رسمت رسماً دقيقاً[١١٧]. حيث كان بهذا العمل قدوة لاثنين من أكبر الصيادلة المسلمين جاءا بعده وهما: رشيد الدين الصوري، وابن البيطار.

رشيد الدين الصوري: نسبه إلى مدينة صور (بلبنان) طبيب، وعالم نبات، ولد في صور سنة (٥٧٣هـ)، ومات في دمشق سنة (٦٣٩هـ)، عمل في خدمة الأيوبيين بالشام ومصر. واعتلى منصب (رئيس الأطباء) بمصر للملك الأيوبي الناصر. ثم عاد بعد ذلك إلى الشام حيث مات بمدينة دمشق. قال عنه ابن أبي أصيبعة (وأطلع رشيد الدين الصوري على كثير من خواص الأدوية المفردة حتى تميز على كثير من أربابها)[١١٨].

ومن مصنفاته التي تركها (الأدوية المفردة) و(أدوية الترياق الكبير) وهي عن السموم. وقد كان يرسم النباتات التي يدرسها بالألوان في جميع حالاتها كما فعل الغافقي قبله وابن البيطار بعده.

ابن الرومية: هو أحمد بن محمد بن أبي خليل مفرج الأموي الأشبيلي، اشتهر بالعشاب، وابن الرومية. ولد سنة (٥٦١هـ) وتوفي سنة (٦٣٧هـ) جمع بين طلب الحديث والنبات[١١٩]، قال عنه لسان الدين ابن الخطيب (له معرفة في علم النبات وتمييز العشب وتحليتها، وإثبات أعيانها، على اختلاف أطوار منابتها، بمشرق أو مغرب، حساً، ومشاهدة، وتحقيقاً)[١٢٠]. ومن مؤلفاته: (شرح حشائش ديقوريدس وأدوية جالينوس) واستدرك على الغافقي، وله أيضاً (الرحلة النباتية). وقد زار غرناطة ونقب في جبالها عن نباتاتها، وزار غيرها من ديار المشرق الإسلامي.

ابن البيطار: هو أبو محمد عبد الله بن أحمد بن البيطار (ت ٦٤٦هـ) في القاهرة وكان مولده في جزيرة مالقة الأندلسية، قال عنه الإمام الذهبي في ترجمته ما نصه: (ابن البيطار، العلامة ضياء الدين عبد الله بن أحمد المالقي، النباتي، الطبيب، ابن البيطار، مصنف كتاب الأدوية المفردة وما صنف في معناه مثله، انتهت إليه معرفة الحشائش، وسافر إلى أقاصي بلاد الروم، حرر شأن النبات، وكان أحد الأذكياء، وخدم الملك الكامل وابنه الملك الصالح)[١٢١] الأيوبيين في مصر. وكان منهج ابن البيطار في تجميع معلوماته عن الأدوية المفردة (النباتية) هو التطواف في العالم الإسلامي، ليقوم بجولات ميدانية يعاين النباتات في مواطنها ويرسم بالألوان حالات النبات المتبدلة كالنظرة والذبول، والإزهار والجفاف، وبذا أخرج سفره العظيم المسمى (الجامع لمفردات الأدوية والأغذية) حيث جمع فيه (١٥٠٠ صنف) دوائي من أصول نباتية وحيوانية ومعدنية، من بينها (٣٠٠ صنف) لم يسبق إليها[١٢٢] وكان حر التفكير غير أسير لآراء من سبقوه ولذا لم يعتمد على النقل من مصنفاتهم بل اختبر كل شيء بنفسه، ولذا تجنب الوقوع في أخطاء النقلة والنساخ.

أشهر الطبيبات: اجتهدت في التعرف على طبيبات الإسلام ولكن ما حظيت به كان قليلٌ جداً من كثيرٍ جداً. وأنا على يقين من وجود عشرات النساء المسلمات اللاتي اشتغلن بالطب، ولكن ندرة أخبارهن وتراجمهن يعود إلى أسباب أرى منها:

١ - تاريخنا الإسلامي والبشري عموماً (تاريخ رجالي) لا يظهر فيه دور نسوي إلا إذا فرضت تلك المرأة نفسها على التاريخ بأحداث لا تنسى وشهرة لا تنكر.

٢ - مشاركة النساء في الحياة العامة على العموم قليلة جداً. وإن حدث وحظيت بالتعليم والمعرفة فيكون ذلك في مجتمع مغلق تماماً. في بيوتهن ومجتمع نسائهن، وهذا لاشك مما يحث عليه الدين الحنيف من وجوب تحجب المرأة، ومما توجبه أيضاً الفطر السليمة من الحياء، والحشمة والكرامة للمرأة المسلمة.

ومع هذا لم نعدم المثال مما سنذكره:

١ - رفيدة الأنصارية: عاصرت الرسول صلى الله عليه وسلم فهي صحابية، نصب النبي لها في مسجده خيمة للعلاج في غزوة الخندق (سنة ٥ هـ).

٢ - زينب من بني أود[١٢٣]: عربية، اشتهرت في صدر الإسلام، وكانت ذات خبرة بالعلاج عامة، ويبدو أنها متخصصة في أمراض العيون حتى قيل في طبها شعراً منه:

أمخترمي ريب المنون ولم أزر   طبيب بني أود على النأي زينبا

٣ - بنات ابن زهر: أورد ابن أبي أصيبعة[١٢٤] -عَرضاً- إشارات لا تروي الظمآن عن طبيبتين من أسرة آل زهر الأندلسية. فقد ذكر وهو يترجم لأبي بكر بن زهر (الحفيد) الطبيب (ت: ٥٩٠هـ) أن له أختاً اشتهرت

بالطب وابنة لها كذلك مارستا الطب. ويبدو أنهما تخصصتا في أمراض النساء والولادة، وكانتا تدخلان على نساء المنصور الموحدي، ولا يقبل لنسائه سواهما. وكانت أخت ابن زهر قد ماتت فخلفتها إبنتها، التي لازمت خالها، وعندما كاد أعداء السياسة الموحدية، للحفيد لحظوته عند المنصور (الخليفة الموحدي)، دسوا له السم في بيض أكله مع ابنة أخته، فماتا بفعل ذلك السم ولم ينفع معه علاج[١٢٥].

ومما يفسر نبوغ هاتين المرأتين في الطب هو بلا شك الجو العلمي المفعم الذي ساد في أسرتهما (آل زهر) فقد حفظ لنا التاريخ ما يقارب سبعة أجيال (رجال) من نوابغ هذه الأسرة في الطب والأدب والسياسة.

٤ - أم الحسين الطنجالية: عاشت في القرن (٨ هـ) ووالدها هو القاضي أبو جعفر، أحمد بن عبد الله الطنجالي، قاضي، لوشه[*]، بالأندلس، قرأ الطب، ومات بالطاعون عام (٧٤٩هـ). وقد اشتهرت هذه المرأة في الطب والأدب وربما في فروع أخرى، قال عنها صاحب الدرر الكامنة في ترجمة والدها: (وهو والد الطبيبة الأديبة أم الحسين)[١٢٦].

أوليات طبية:

من خلال الاستعراض السابق، لتطور الطب عند المسلمين، استطعنا أن نقف على كثير من حالات السبق في هذا المجال، على أيدي الأطباء المسلمين الأفذاذ، وفي هذا الموضع سندرج على شكل نقاط أبرز الأولويات التي حققها الطب الإسلامي في أزهى عصوره. مع ملاحظة أنه قد يحدث تكرار لبعض ما سبق. ولكن عرضه هنا جاء لتعميم الفائدة ومن هذه الأولويات:

- المسلمون هم أول من فطن إلى ما يسمى حالياً بالإسعافات الأولية في الحالات الطارئة فقد ألف الرازي كتاباً بعنوان (من لا يحضره الطبيب).

(*) لَوْشَة: مدينة أندلسية في أقصى جنوبها، تقع على نهر (شَنِّيل)، غرب غرناطة.

- وكان الرازي أول طبيب يفطن إلى الفرق بين الجدري والحصبة رغم أعراضهما المتشابهة في رسالته عنهما.

- أول من صنف كتباً خاصة للفقراء لتسهيل العلاج لهم ومن أمثلة ذلك كتاب (طب الفقراء والمساكين) للطبيب أبو جعفر القيرواني، المشهور بابن الجزار (ت ٣٢٠هـ) وتحدث فيه عن الأدوية اليسيرة الموجودة في كل مكان(١٢٧).

وللرازي أيضاً كتاب (طب الفقراء). ولا ننسى أن المشافي الإسلامية كانت تستقبل الفقراء قبل الأغنياء بل إن المستشفى النوري في دمشق كان وقفاً على الفقراء دون الأغنياء. وقد نحت أوربا هذا المنحى حيث ألف البابا يوحنا لـ ٢١ (ت: ٦٧٦هـ - ١٢٧٧م) كتاب (كنز الفقراء) في الطب وذلك قبل أن يتولى البابوية عام ١٢٧٦م.

- كان المسلمون أول من أجرى عملية التنفس الصناعي، حيث استطاع الطبيب (صالح بن بهلة) أن يعيد الوعي للأمير العباسي (إبراهيم بن صالح) ابن عم الخليفة الرشيد، فدخل عليه وقد كفن. وكانت عمليته ذكية جداً حيث جاء بإبرة ووخزه بها من تحت أظفره، فسحب الأمير يده، فجرده من كفنه، وأحضر منفخةً ودواءً اسمه (الكندس) ونفخ المريض (ثلث ساعة) فعادت إليه الحياة(١٢٨).

- ويعتبر الجراح الإسلامي الشهير الزهراوي، أول من صنع الجسور لتقوية الأسنان.

- وأول من دعا إلى الصوم قبل التحليل (البولي) هو الطبيب، ابن سينا(١٢٩).

- وأول من ابتكر قطرة العين، حيث استخرجوها من المحلول المائي للزاج الأبيض (كبريتات الخارصين المتبلورة)(١٣٠).

- وهم أول من استخدم (السادنج أو حجر الدم) وهو أكسيد الحديد المتبلر لوقف الرعاف[١٣١].

- وهم أول من ابتكر قطرة للأذن حيث اخترعوا أنبوباً خاصاً لها، يعبأ بزيت دافئ لضخه فيها، وقال ابن البيطار عند وصفه لدهن البنج كمسكن (يدهن به الصدغين فيجلب نوماً معتدلاً، وينفع في وجع الأذان قطوراً).

كما اخترعوا أنبوباً آخراً لتنظيف الأذن بطريقة الشفط[١٣٢].

- وهم أول من توصل إلى مادة (الجبسين) بجهودهم الكيميائية، واستخدموها لتجبير العظام.

- وابن سينا هو أول من أشار في فصل خاص، عن الديدان المعوية في كتابه القانون، إلى (الإنكلستوما) وقد سمى هذه الدودة بـ (الدودة المستديرة) وهي التي أعاد (دوبيني) إكتشافها في إيطاليا عام (١٢٤٥هـ - ١٨٣٨م)[١٣٣].

- كان المسلمون في طبهم أول من اعتنى بظاهرة التشخيص السريري فكانوا يفحصون بول المريض ولون عينيه ودرجة حرارته ونبضه (شكل ٣٨، ٣٩).

- والزهراوي هو أول جراح بشري يستخدم خيوطاً للخياطة الجراحية مستخرجة من الأغشية الداخلية لأمعاء الحيوانات، خاصة في الخياطات الباطنية لأنه اكتشف تحللها في جسم الإنسان. وابتكر كذلك الخياطة المخفية، وأول من ربط الشرايين الكبيرة لوقف النزيف، قبل الجراح الفرنسي (باري) عام (٩٦٠هـ - ١٥٥٢م)؛ وأول من استخدم خيوط الحرير في الخياطة الجراحية كذلك.

- وكانوا أول من تعرف على ما يسمى بـ (تخثر الدم) وقد لاحظه (ابن طفيل الأندلسي عندما شرّح (ظبية)[١٣٤].

- وهم أول من أجرى عملية التغذية الصناعية عن طريق شق المريء وقد أجراها (ابن زهر الأندلسي) وكذلك التغذية عن طريق الشرج (التحميلات).

- وكان الرازي هو أول من استخدم، الفتائل في العمليات الجراحية، وكذلك كان هو أول من ابتكر الأنابيب الخارجة من جسم المريض وهي تحمل الصديد والقيح والإفرازات السامة[١٣٥].

- كما استخدم الزهراوي لأول مرة الحقن المعدنية (الإبرة) لزرق المحاليل في المثانة[١٣٦].

- وأول من استخدم خافضة اللسان للكشف عن اللوزتين (كما هو مستخدم اليوم) هو الطبيب المسلم (الزهراوي)[١٣٧].

- واستطاع الزهراوي كذلك ولأول مرة تفتيت الحصى في المثانة.

- والطب الإسلامي هو أول طب عالمي يخصص فرعاً خاصاً بالأطفال ففي كتاب ابن مندويه (القرن ٤ هـ) (رسالة في أوجاع الأطفال) أشار إلى أولويتين:

الأولى: إمكانية تحميل دواء الطفل مع الشرج إذا تعذر تناوله بالفم.

الثانية: النصح باستخدام حاضنات للمواليد لحفظهم من الهواء والبرد والضوء الزائد.

- وهم أول من نصح بطلي الأدوات الجراحية بمعادن تمنع الصدأ، كالذهب والفضة.

- وأول من سحب الماء الأزرق من العين عن طريق القدح بواسطة أنبوبة ريشة طائر وقد أجراها طبيب العيون الماهر (عمار الموصلي) وكذلك كانوا

على يد (علي بن عيسى الكحال) أول من اكتشف التهاب الشريان الصدغي(*).

- والمسلمون أول من دعا الطبيب إلى إرتداء اللباس الأبيض النقي اللين، كما يفعل أطباء العالم اليوم. وذلك كما جاء عن ابن أبي أصيبعة في طبقات الأطباء.

ودعوا كذلك إلى تغطية الرأس عند خدمة المرضى ومخالطتهم (كما يفعل سلك التمريض اليوم).

- يعد المسلمون أول من فطن إلى جراحة التجميل فقد رخص النبي -صلى الله عليه وسلم- لعرفجة بن أسعد، الذي قطع أنفه في إحدى المعارك، أن يتخذ أنفاً من ذهب. وتحدث أطباء المسلمون كثيراً عن جراحة التجميل بطرق علمية خاصة في جروح العظام وترميم كسورها وفي ابتكار خياطة مخفية للجروح تجنباً للتشويه.

- وكان المسلمون أول من اكتشف نظرية العدوى لأمراض مثل الملاريا والحصبة والجدري والطاعون(١٣٨).

- وكانوا أول من ابتكر التطعيم كنوع للوقاية من الأمراض المعدية، والذي لم تعرفه أوربا إلا في القرن (١٨م). وهم كذلك أول من عرف اللقاح الميكروبي لداء الحكة (آكلة الجرب).

- وهم أول من أقام المحاجر الصحية، ومن ذلك المستشفى الذي أقامه الخليفة

(*) ظل هذا الإكتشاف ينسب إلى الطبيب (جوشان هجسين) سنة ١٨٩٠م على نطاق واسع حتى سبعينات القرن العشرين، حين أعلنت مجلتين طبيتين واحدة بريطانية والأخرى أمريكية هذا الخطأ التاريخي، وأرجعت الإكتشاف إلى صاحبة (الكحال) وذلك بعد الرجوع إلى مخطوطته (تذكرة الكحالين). انظر مجلة الفيصل العدد (١٤٢) ربيع الأخر عام ١٤٠٩، ص٦٥.

الوليد بن عبد الملك (سنة ٨٨هـ) لمرضى الجذام، ثم أقام المسلمون بعد ذلك في مستشفياتهم أجنحة خاصة للأمراض المعدية.

- وفي مجال القلب كان المسلمون أول من عرف حقيقة تكوين الخالق سبحانه، للقلب، وذلك بواسطة التشريح حيث أعلنوا لأول مرة في تاريخ الطب أن القلب لا يوجد به ثقب بين شقيه. كما كانت الاعتقادات السائدة منذ أيام اليونان (شكل ٢).
- وهم أيضاً أول من قرر أن الدم يجري في إتجاه واحد، وأن الدم يتحد مع الأكسجين.
- وهم أول من اكتشف الدورة الدموية الصغرى.
- وهم أول من اكتشف الأوعية الشعرية الدقيقة جداً، في حين أن العالم (ملبيجي) (ق١٧م) لم يكتشفها إلا تحت المجهر.

كانت جميع الانجازات السابقة في الأربع النقاط الأخيرة من انجازات الطبيب المسلم ابن النفيس.

- وكان ابن النفيس أول من قال أن العين آلة إبصار، وليست مبصرة، أي أن إدراكها مرتبط بالمخ.
- وابن الهيثم أول من تحقق من أن العين ترى الأجسام بما يسقط عليها من ضوء خارجي ولا تصدر هي الضوء لترى به.
- وكانوا أول من مهد لاختراع (النظارة) وذلك بدراساتهم المكثفة التي قام بها ابن الهيثم حول العدسات المحدبة، والذي صرح بأنها تقرب المرئيات وتكبرها.
- كان الرازي هو أول طبيب وكيميائى يتوصل إلى (مضاد حيوي) حيث أضاف عفن الخبز والعشب الفطري إلى أدويته التي يعالج بها الجروح الملتهبة

والمتعفنة[١٣٩]. والتهاب الحلق. وهي الفكرة القائمة على مفعول الأجسام الصغيرة جداً لقتل الميكروبات.

- أول من استخدم القهوة المحروقة لمعالجة التهابات عديدة، وقد استخدم عالم كيميائى ألماني عام (١٩٣٤م)، هذه الطريقة ونجح نجاحاً باهراً في علاج التهابات مزمنة وسمى هذا العلاج (منقذ الحياة)[١٤٠].

- وكان المسلمون أول من اتى بفكرة البدائل للأدوية الغير متوفرة أو الأدوية ذات الثمن المرتفع أو التي لها أضرار جانبية[١٤١]. وكان صاحب فكرتها العالم البيروني (ت:٤٤٠هـ).

- وكان المسلمون أول من اخترع فكرة تغليف الدواء للتخلص من طعمه المر، أو لتفادي ما قد يسببه من حساسية عند بعض المرضى. فقد أدخل ابن سينا فكرة تغليف الدواء بالذهب أو الفضة، الذي أثبت الطب الحديث فائدتهما لعلاج أمراض القلب. كما أدخل الرازي السكر والعسل في صناعة الدواء لتخفيف مرارته[١٤٢].

- وكان المسلمون الصيادلة الأطباء أول من مهر في صناعة الدواء، فقد استخدم الزهراوي قوالب لكبس الدواء، ليخرج على هيئة أقراص[١٤٣] واستخدموا لذلك بلاطة مرمر لضمان نظافته وسهولة استخدامه وذلك عن طريق صبه ثم تقطيعه بعد تجمده إلى أجزاء صغيرة[١٤٤].

- كما نادى الزهراوي ولأول مرة في تاريخ الصيدلة، بالاهتمام بصلاحية الدواء وتاريخه وألف في ذلك تصنيفاً سماه (مقالة في أعمار العقاقير المفردة والمركبة)[١٤٥].

- كما أن الطبيب الأندلسي (ابن وافد) (ت ٤٦٠هـ) كان أول من نصح باستخدام الماء كعلاج[١٤٦].

- والمسلمون أول من طبق التقليد المتبع الآن في غذاء المريض، حيث أشارت وقفية المستشفى المنصوري في القاهرة إلى وجوب تخصيص إناء خاص للمريض، وأن يقدم فيه الأكل وهو مغطى. كان هذا عام (٦٨٣هـ)[١٤٧].
- وكان المسلمون أول من طبق نظام (الكونسلتو) المعمول به طبياً (اليوم) لتقليل احتمالات الخطأ في اتخاذ قرار علاجي خطير[١٤٨].
- وكان الزهراوي أول من دعا إلى استخدام ممرضات (مساعدات) عند إجراء عمليات الجراحة النسائية أو التوليد[١٤٩].

هوامش علم الطب والصيدلة

(١) الحياة: العدد ١٠٦٨٠ في ١٤١٢/١١/٥هـ ص١٧.
(٢) الموسوعة العربية العالمية، (٤١١/١٦).
(٣) الحياة: عدد (١٢٨٧١)، في ١٤١٩/٢/٥هـ، ص١٨.
(٤) المصدر السابق.
(٥) الموسوعة العربية العالمية، (٤٢٧/١٦).
(٦) عيون الأنباء في طبقات الأطباء، لابن أبي أصيبعة (٣٥١/١).
(٧) الموسوعة العربية العالمية، (٤٢١/١٦).
(٨) الموسوعة العربية العالمية، (٤٢١/١٦).
(٩) الفيصل عدد ١٣٤، شعبان ١٤٠٨، ص٢٤ من مقال الدكتور محمد علي البار (التشريح عند الأطباء المسلمين).
(١٠) الموسوعة العربية العالمية، (٤٢١/١٦).
(١١) الفيصل عدد ١٣٤ (مصدر سابق).
(١٢) المصدر السابق: ص٣٥.
(١٣) الموسوعة العربية العالمية، (٤١١/١٦).
(١٤) جريدة الرياض عدد ٩٥٩٠ في ١٤١٥/٤/٢١، ص١٥.
(١٥) الفيصل عدد (١٣٤) ص٣٦، مصدر سابق.
(١٦) الموسوعة العربية العالمية، (٤١٤/١٦).
(١٧) المصدر السابق.
(١٨) زيغريد هونكه، شمس العرب تسطع على الغرب، ط٨، بيروت، دار الحياة، ص٧٩.
(١٩) المصدر سابق، ص٢٧٨.
(٢٠) مجلة الفيصل ١٣٤، مصدر سابق، ص٣٦، وانظر أيضاً جريدة الرياض عدد ٩٥٩٠ في ١٤١٥/٤/٢١هـ، ص١٥.
(٢١) هونكة (مصدر سابق)، ص٢٧٨.
(٢٢) الموسوعة العربية العالمية (٤١٦/١٦).
(٢٣) الموسوعة العربية العالمية (٤١٦/١٦).
(٢٤) المصدر السابق، (٤١٦/١٦).

(٢٥) المصدر السابق (٤١٢/١٦).

(٢٦) صلاح المنجد، الحياة، عدد: ١٠٧٨٢، في ١٤١٣/٢/١٩هـ، ص١٥ .

(٢٧) الموسوعة العربية العالمية (٤١٣/١٦).

(٢٨) عمر فروخ، تاريخ العلوم عند العرب، دار العلم للملايين، ص٢٩٠ .

(٢٩) مجلة آفاق الثقافة والتراث، (عدد ١٠)، ربيع ثاني، ١٤١٦هـ، ص٤٤ ومابعدها .

(٣٠) فروخ، (مصدر سابق)، ص١٨٥ .

(٣١) مجلة آفاق عدد (١٠)، (مصدر سابق)، ص٤٥ .

(٣٢) فروخ، (مصدر سابق)، ص٢٩١ .

(٣٣) مجلة آفاق عدد (١٠)، (مصدر سابق)، ص٤٥ .

(٣٤) هونكه، مصدر سابق، ص٢٧٩.

(٣٥) الحياة ١٢٨٧١، ١٤١٩/٢/٥هـ ص١٨.

(٣٦) فروخ، (مصدر سابق)، ص٢٩٠ .

(٣٧) نظرة تاريخية في علم الأجنة، مجلة الإعجاز، العدد الأول، شوال ١٤١٦ ص٢٠.

(٣٨) الموسوعة العربية العالمية (٤١٩،٤١٨/١٦).

(٣٩) المصدر السابق (٤١٣/١٦).

(٤٠) فروخ، (مصدر سابق)، ص٢٨١ . هونكه، (مصدر سابق)، ص٢٧١ .

(٤١) الموسوعة العربية العالمية (٤٢٩/١٦).

(٤٢) هشام مصطفى، جريدة الحياة، عدد ١٢٤٨٧ في ١٤١٨/١/١٢هـ ص٢١.

(٤٣) الموسوعة العربية العالمية (٤١٨/١٦).

(٤٤) الحياة: عدد: ١٠٧٩٦، في ١٤١٣/٣/٣هـ، ص١٥.

(٤٥) الموسوعة العربية العالمية (٤١٣/١٦).

(٤٦) مجلة هنا لندن، عدد (٤٣٣).

(٤٧) مجلة الطب العربي، (عدد ٩)، عام ١٤٠٩هـ.

(٤٨) مجلة آفاق الثقافة والتراث، (عدد ١٩)، رجب ١٤١٨، ص٤٤ ومابعدها .

(٤٩) عمر فروخ، مصدر سابق، ص٢٨٩ .

(٥٠) مسند الإمام أحمد (٢٨٥/١، حديث رقم: ١١٥١) وعند البخاري بلفظ آخر (١٢٨١/٣، حديث رقم (٣٢٨٦).

(٥١) تقدم العرب في العلوم والصناعات واستاذيتهم لأوربا، لعبد الله بن عباس الجراري، دار الفكر العربي ١٣٨١-١٩٦١، الطبعة الأولى، ص٦٨ .

(٥٢) جراري، مصدر سابق، ص٥٨.
(٥٣) الموسوعة العربية العالمية (٤١٩/١٦).
(٥٤) فروخ، مصدر سابق، ص٢٨٤.
(٥٥) الموسوعة العربية العالمية، (٤٣١/١٦)، وانظر أيضاً، الحياة، ١١٠٠٢ في ١٤١٣/١٠/٦هـ ص١٥.
(٥٦) الحياة: عدد ١١٠٠٢، مصدر سابق، ص١٥.
(٥٧) جريدة الحياة: عدد: ١٠٤٠٠ في ١٧/محرم/١٤١٢هـ، ص١٧.
(٥٨) مصطفى السباعي، من روائع حضارتنا، ص١٤٥.
(٥٩) الحاوي للرازي - الجزء الأول - مطبعة مجلس دائرة المعارف العثمانية، ١٩٥٥م.
(٦٠) الموسوعة العربية العالمية (٤١٨/١٦).
(٦١) المصدر السابق، (٤١٨/١٦).
(٦٢) فروخ، مصدر سابق، ص٢٩٥.
(٦٣) الموسوعة العربية العالمية (٤٣٩/١٦).
(٦٤) الموسوعة العربية العالمية (٤٣٨/١٦).
(٦٥) المصدر السابق، (٤٣٤/١٦).
(٦٦) الموسوعة العربية العالمية (٤٣٣/١٦).
(٦٧) مجلة الفيصل (٤٦)، ربيع الثاني ١٤٠١هـ، ص١٠٣.
(٦٨) الموسوعة العربية العالمية (٤٣٧/١٦).
(٦٩) فروخ (مصدر سابق) ص٢٩٤.
(٧٠) الموسوعة العربية العالمية (٤٣٤/١٦).
(٧١) المصدر السابق (٤٣٥/١٦).
(٧٢) المصدر السابق (٤٣٤/١٦).
(٧٣) المصدر السابق (٤٣٦/١٦).
(٧٤) المصدر السابق (٤٣٨/١٦).
(٧٥) المصدر السابق (٤٣٥/١٦).
(٧٦) مجلة الفيصل عدد (٤٦)، ربيع الثاني، ١٤٠١هـ، ص١٠٣.
(٧٧) الموسوعة العربية العالمية (٤٤٠/١٦).
(٧٨) عيون الأنباء في طبقات الأطباء لابن أبي أصيبعة، ج١ ص٣٠١.

(٧٩) الموسوعة العربية العالمية: (١٦/٤٢٣).
(٨٠) فروخ، مصدر سابق، ص٢٩٢.
(٨١) المصدر السابق، ص٢٩٣.
(٨٢) المصدر السابق، ص٨٢.
(٨٣) السباعي: مصدر سابق، ص١٤٣.
(٨٤) عيون الأنباء في طبقات الأطباء، ج١، ص٣٠١.
(٨٥) الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق (١٦/٤٢٤،٤٢٥).
(٨٦) السباعي، مصدر سابق، ص١٤٣.
(٨٧) الموسوعة العربية العالمية (مصدر سابق) (١٦/٤٢٤).
(٨٨) المصدر سابق، ص٢٣١.
(٨٩) السباعي (مصدر سابق) ص١٤٤.
(٩٠) جاء هذا في نص وقفية المستشفى (المنصوري) انظرها في السباعي (مصدر سابق) ص١٤٨.
(٩١) السباعي (مصدر سابق)، ص(١٤٩،١٥٠).
(٩٢) الموسوعة العربية العالمية (مصدر سابق)، (١٦/٤٢٥).
(٩٣) الإحاطة في أخبار غرناطة، للسان الدين ابن الخطيب (٧١٣-٧٧٦) ج٢/٥٠،٥١.
(٩٤) د. رابح المغراوي، تاريخ الأوضاع الحضارية لملكة غرناطة، ص٩٦ وما بعدها.
(٩٥) فروخ، مصدر سابق، ص٢٨٠.
(٩٦) ول ديوارنت، قصة الحضارة، ترجمة محمد بدران، إصدار جامعة الدول العربية، ١٣/١٩١.
(٩٧) المصدر السابق، ١٣/١٩١.
(٩٨) الحضارة الإسلامية، عبد العزيز بن صالح الهلابي، وآخرين، الطبعة الأولى، الرياض، وزارة المعارف، ١٤٠٧هـ، ص٨٩.
(٩٩) قصة الحضارة، مصدر سابق، ١٣/١٩١.
(١٠٠) انظر مجلة الفيصل عدد (١٤٢) ربيع الآخر ١٤٠٩هـ، ص٦٤، وانظر أيضاً جريدة الحياة عدد (١٢٨٧١) في ١٤١٩/٢/٥هـ، ص١٨.
(١٠١) جريدة الرياض عدد (٩٥٩٠) في ١٤١٥/٤/٢١هـ، ص١٥ (نبذة عن كتاب الجراحة للزهراوي).
(١٠٢) ابن أبي أصيبعة، طبقات الأطباء، ج١ ص٥٠١.

(١٠٣) الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق، (١٦/٤٤٠).

(١٠٤) مجلة الفيصل، عدد (٤٦)، (مصدر سابق)، ص١٠٣.

(١٠٥) غوستاف لوبون، حضارة العرب، ص٢٨٩، ص٢٩٠، وانظر أيضاً، ول ديورانت (مصدر سابق) ١٣/١٩٦.

(١٠٦) مجلة الفيصل، عدد (٤٦)، ص١٠٣.

(١٠٧) راجع عن ترجمة هذه الأسرة، جراري، عبد الله، تقدم العرب في العلوم والصناعات (مصدر سابق)، ص٦٥، وفروخ، (مصدر سابق)، ص٢٩٠.

(١٠٨) فروخ، (مصدر سابق)، ص٢٩٠،٢٩١.

(١٠٩) جراري، (مصدر سابق)، ص٦٥.

(١١٠) زيدان، يوسف، علاء الدين (ابن النفيس) القرشي إعادة إكتشاف، ط١، ١٩٩٩، المجمع الثقافي في أبو ظبي، ص٧.

(١١١) المصدر السابق، ص٤٤.

(١١٢) المصدر السابق، ص١١٣ ومابعدها.

(١١٣) المصدر السابق، ص٣٠.

(١١٤) المصدر السابق، ص٤٣.

(١١٥) المصدر السابق، ص٨٥.

(١١٦) المصدر السابق، ص٧٠ ومابعدها.

(١١٧) الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق، (١٦/٤٤٠).

(١١٨) طبقات الأطباء، لابن أبي أصيبعة، ١/٧٠٠.

(١١٩) المغراوي، تاريخ الأوضاع الحضارية لمملكة غرناطة (مصدر سابق)، ص٨١.

(١٢٠) الإحاطة في أخبار غرناطة، لابن الخطيب، ج١، ص٢٠٨.

(١٢١) الامام الذهبي، سير أعلام النبلاء، ج٢٣، ص٢٥٦.

(١٢٢) الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق، (١٦/٤٤٠).

(١٢٣) طبقات الأطباء، لابن أبي أصيبعة، (١/١٨١).

(١٢٤) المصدر السابق، (١/٥٢٤).

(١٢٥) للمزيد، انظر، جراري، (مصدر سابق)، ص٦٥، وأيضاً، الدفاع، أعلام الطب العرب والمسلمين، مؤسسة الرسالة، عام ١٤٠٣، ص١٨٣، وأيضاً، محمود الحاج قاسم محمد، الطب عند العرب والمسلمين، تاريخ ومساهمات، الدار السعودية، ١٤٠٧هـ، ص٨٩.

(١٢٦) الدرر الكامنة في أعيان المائة الثامنة، (٢١٥/١).
(١٢٧) فروخ، مصدر سابق، ص٢٨٢، وانظر الموسوعة العربية العالمية (مصدر سابق) (٤٢٩/١٦).
(١٢٨) الموسوعة العربية العالمية (مصدر سابق) (٤١٦/١٦).
(١٢٩) هونكه، (مصدر سابق) ص٢٤١ .
(١٣٠) الموسوعة العربية العالمية (مصدر سابق) (٤٤٦/١٦).
(١٣١) المصدر السابق (٤٤٦/١٦).
(١٣٢) المصدر السابق (٤١٣/١٦).
(١٣٣) المصدر السابق (٤٢٣/١٦).
(١٣٤) فروخ، (مصدر سابق)، ص٢٩٠ .
(١٣٥) علي العبد الله الدفاع، لمحات من تاريخ الطب عن المسلمين الأوائل، الطبعة الأولى، ربيع الآخر ١٤٠٣هـ، ص٨٦.
(١٣٦) المصدر السابق، ص٧٣ .
(١٣٧) المصدر السابق، ص٧٣ .
(١٣٨) فروخ، (مصدر سابق)، ص٢٧٨ .
(١٣٩) الموسوعة العربية العالمية (مصدر سابق)، (٤٣٨/١٦).
(١٤٠) هونكه، مصدر سابق، ص٣٢٨.
(١٤١) الموسوعة العربية العالمية (مصدر سابق) (٤٣٥/١٦).
(١٤٢) هونكه، (مصدر سابق)، ص٣٢٨، والموسوعة العربية العالمية (مصدر سابق) (٤٣٣/١٦).
(١٤٣) الموسوعة العربية العالمية (مصدر سابق)، (٤٤٠/١٦) وانظر أيضاً (نفس المصدر) (٣٣٩/١٦).
(١٤٤) هونكه، (مصدر سابق)، ص٣٢٨.
(١٤٥) مجلة الفيصل، عدد: (٤٦)، (مصدر سابق)، ص١٠٤ .
(١٤٦) فروخ، (مصدر سابق)، ص٢٨٦ .
(١٤٧) السباعي، (مصدر سابق)، ص١٤٥ ، وانظر فيه أيضاً نص تلك الوقفية .
(١٤٨) هونكه، (مصدر سابق)، ص٢٣٨.
(١٤٩) سعيد عبد الفتاح عاشور، أوروبا العصور الوسطى، ط١٩٨٠ مكتبة الأنجلو المصرية، ج٢، ص٣٨.

المبحث الثاني

علم الفلك

مقدمة:

إرتبط الفلك في حياة المسلمين بكثير من شعائر دينهم، ولقد وعت الأمة الإسلامية على اهتمام قرآني غير مسبوق -في الكتب السماوية الأخرى-، فيما يتعلق بالفلك والكون المحيط بالإنسان بكل معطياته. بل إن القرآن العظيم جعل الكون الفسيح ميدان دعوة للقلوب المتعطشة للإيمان أو تلك المعاندة المنغلقة أمام أسلوب الموعظة الحسنة. ليفتح بالإعجاز الكوني للخالق سبحانه: أعيناً عمياً وآذاناً صماً وعقولاً قفلاً. لقد جاءت كثير من الآيات تلفت العقل البشري إلى تلك العظمة الفلكية لكي يبحث ويصل إلى سر عظمتها إنه الخالق الأعظم سبحانه.

من هذه الشواهد القرآنية ثناؤه سبحانه على المؤمنين المتفكرين في خلق السموات والأرض، الذين يصلون إلى الهدف وهو التأثر والخضوع ﴿ ربَّنا ما خلقْت هذا باطلاً سُبْحانك فقنا عذاب النَّار ﴾ [آل عمران: ١٩١] إنهم جعلوا من الأفلاك الظاهرة لهم مع روعة الصنع ودقة الصانع سبيلاً لتأكيد الإيمان.

وفي موطن قرآني آخر يقول سبحانه في أسلوبٍ تقريعي تلميحي ﴿ أأنتُمْ أشدُّ خلْقًا أم السَّماءُ بناها ﴾ [النازعات: ٢٧].

ويقـول سـبحـانه ايضـاً: ﴿ لَخَلْقُ السَّمَوَاتِ وَالأَرْضِ أَكْبَرُ مِنْ خَلْقِ النَّاسِ ﴾ [غافر: ٥٧].

إن هذه الآية تقول لنا إذا كان خلق الناس هين، وخلق السماء كبير، فالله الخالق أعظم واكبر من هذا وذاك.

وفي شاهد قرآني آخر يقول الحق سبحانه: ﴿ أَفَلَمْ يَنظُرُوا إِلَى السَّمَاءِ فَوْقَهُمْ كَيْفَ بَنَيْنَاهَا وَزَيَّنَّاهَا وَمَا لَهَا مِن فُرُوجٍ ﴾ [ق: ٦] إنه كون محبوك الصنعة وسماء رائعة الخلق تامة السمك، ويقول سبحانه: ﴿ وَهُوَ الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ النُّجُومَ لِتَهْتَدُوا بِهَا فِي ظُلُمَاتِ الْبَرِّ وَالْبَحْرِ قَدْ فَصَّلْنَا الآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ ﴾ [الأنعام: ٩٧].

تفكر أخي: ألم يحقق المسلمون هذه الآية في علمهم الفلكي ويرسموا تلك النجوم على شبكة الاسطرلاب، ألم يهتدوا في الظلمات باختراعهم البوصلة (بيت الإبرة). تقول المستشرقة (هونكه): إن كل مؤذن للصلاة، كان بحكم مهنته عالماً فلكياً صغيراً، لأنه يحتاج إلى معرفة أوقات الصلاة وحساب دقيق لوقت الصيام والإفطار[١].

الإنجازات الفلكية الإسلامية:

إذاً لقد بنى المسلمون منهجهم الفلكي على أسس أولية راسخة من حيث الدافع والهدف والرغبة، ويقول المؤرخ (ول ديورانت) لم يكن الفلكيون (المسلمون) يقبلون شيئاً إلا بعد أن تثبته الخبرة والتجارب العلمية، وكانوا يسيرون في بحوثهم على قواعد علمية خالصة[٢].

وكغيره من العلوم فقد استنار الفلكيون المسلمون ببحوث علماء الفلك في الثقافات التي سبقتهم وعلى رأسهم اليونانيون والهنود. وكانت الوسيلة هي الترجمة، وأول كتاب ترجم في الفلك عام (١٢٥هـ) هو (عرض مفتاح النجوم) لهرمس الحكيم، ثم ترجم كتاب (السند هند) في عهد الخليفة العباسي

(المنصور) على يد (إبراهيم الفزاري) كما ترجم المسلمون كتاب فلكي شهير للعالم اليوناني (بطليموس) وهو كتاب (المجسطي) الذي تناولوه بالنقد العلمي البناء. بل وأبطلوا أهم نظرياته حول حركة الكواكب ومركزية الأرض للكون.

ثم انتقل المسلمون -بعد الاقتباس- إلى الانتاج، فقد جاءت الحركة العلمية الفلكية الإسلامية بكم هائل من الأفكار الصحيحة والنظريات الدقيقة حول الفلك، ومن ذلك أنهم قالوا بكروية الأرض، وأنها تدور حول نفسها، واستدلوا على كروية الأرض لظهور الخسوف بالتعاقب على الكرة الأرضية(٣)، وأن حركة الكواكب حركة بيضاوية وليست دائرية كما كان يعتقد سابقاً. وقد حقق المسلمون إنجازاً هاماً أسفر عن نتائج باهرة، وهو قياس محيط الأرض في عهد المأمون، حيث كون الخليفة فريقين: الأول مكون من (سند بن علي، وخالد المروزي) والثاني من (علي بن عيسى الاسطرلابي، وعلي بن البحتري) وقد نفذت المهمة من نقطتين هما (تدمر)، و(سنجار) غرب الموصل، حيث قاس كل فريق من النقطة المحددة له وأخذ المأمون بمتوسط النتيجتين، وكانت الدرجة التي قاسوها تقدر بـ (٥٦ ميلاً) وثلثي الميل بفرق (نصف ميل) عن العصر الحاضر(٤). ويشير الدكتور عمر فروخ(٥) إلى ثلاثة ملامح للعبقرية الإسلامية تبدو جلية في هذا الإنجاز الهام:

١ - الاعتقاد بكروية الأرض.

٢ - الاكتفاء بقياس درجة واحدة من محيط الأرض.

٣ - القياس من مكانين مختلفين.

وإذا قارنا بين الرقم الذي توصل إليه المسلمون لمحيط الأرض وهو (٤١،٢٤٨كم) نجده يقترب كثيراً من النتائج الحاسوبية العصرية وهو (٤٠،٠٧٠ كم)(٦).

كما نجحوا إلى حد عظيم في تقدير قيمة السنة الشمسية: وإليك الجدول الذي يوضح قياس ثلاث حضارات للسنة الشمسية:

	يوم	ساعة	دقيقة	ثانية	
بطليموس	٣٦٥	٥	٥٥	٢٢	(الحضارة اليونانية)
البتاني	٣٦٥	٥	٤٦	٣٤	(الحضارة الإسلامية)
الحاسب الآلي	٣٦٥	٥	٤٨	٥٦	(العصر الحديث)

كما قاس المسلمون ارتفاع الشمس، بامتداد ظل ميل على سطح أفقي، ويكون مثل هذا القياس دقيقاً عندما تكون الآلة المنصوبة عالية(٧).

وعرف المسلمون خط الطول (خط الصفر) في مكان يقال له (أرين) ولكنه غير معروف وغير واضح الموقع الآن على وجه الدقة، وسموه (خط منتصف النهار) وحددوا خط العرض الرئيسي وجعلوه كما نعرفه اليوم يقسم الكرة الأرضية إلى قسمين شمال وجنوب وسموه (دائرة معدل النهار)، واطلقوا على نقطة تقاطع خط العرض مع خط الطول (الرئيسيين) قبة الأرض أو قبة الأرين.

واستطاع المسلمون إلى جانب مراقبتهم للكسوف والخسوف ورصدهما مرات كثيرة كما فعل ابن يونس المصري (ت ٣٩٩هـ) في مرصد المقطم في القاهرة، ورصدهما غيره من العلماء في مراصد كثيرة. والأهم في ظني هو قدرة المسلمين، عن طريق الحسابات والمراصد توقع الخسوف أو الكسوف وتحديد زمن ذلك قبل وقوعه كما يفعل العلماء في هذا العصر. ولدينا هنا شاهدان.

الأول قال البيروني (ت:٤٤٠هـ) في كتابه (الزيج الصابئ): (واتصالات النيرين (الشمس والقمر) التي يستدل عليهما بأزمان الكسوفات وأوقاتها...)(٨).

والثاني: ما رواه المقري في (نفح الطيب) عن ابن باجة الأندلسي (ت ٥٣٣هـ) من أنه استطاع معرفة وقت خسوف القمر وجمع أصحابه وأخذ يغني لهم شعراً من نظمه يخاطب به القمر حتى رأوه يخسف أمامهم[٩].

وعللوا ظاهرة المد والجزر ومدى ارتباطها بالقمر، ودرسوا أثرها على الحيوان والنبات والجماد[١٠].

كما استطاع المسلمون رصد (البقع الشمسية) وتفسيرها على أنها مرور بعض الكواكب من خلال الشمس وذلك حين رصد ابن رشد الأندلسي (ت ٥٩٥هـ) كوكب عطارد[١١].

وتحدثوا أيضاً عن المجرات وحاولوا تفسيرها وشرح تكوينها، كما ورد عند القزويني (ت:٦٨٢هـ) في كتابه الشهير (عجائب المخلوقات)[١٢].

ورصدوا أيضاً المذنبات (شكل ٤٠) وتزخر كتب التاريخ الحولي بالكثير من ذكر حوادث المذنبات[١٣]، ونورد هنا مثالاً واحداً فقط على ذلك، حيث ورد عن ابن الأثير في كتابه (الكامل) في أحداث سنة (٢٢٢هـ) قوله: (ظهور كوكب عن يسار القبلة فبقي يرى نحواً من أربعين ليلة وله شبه الذنب وكان أول ما طلع نحو المغرب ثم رؤي بعد ذلك نحو المشرق، وكان طويلاً جداً ...) وقد أثبتت الدراسات الحديثة أن هذا المذنب كان بعده عن الأرض (٦ ملايين كم) ولذا وصف ابن الأثير قربه الشديد وهلع الناس منه. ولكن مما يؤسف له أن مؤرخينا عامة يروون أخبار تلك الحوادث الفلكية مع التلميح أو التصريح أحياناً بعلاقة تلك الظواهر ببعض الحوادث كالقتل أو الكوارث.

أهم علماء الفلك وجهودهم:

وسنستعرض الآن أهم إنجازات علماء الفلك المسلمين مع مراعاة الترتيب الزمني حتى نتمكن من رسم خط بياني تاريخي لتطور العلم الفلكي الإسلامي:

الفزاري: هو أبو إسحاق إبراهيم بن حبيب الفزاري (ق ٢هـ) ترجم للخليفة المنصور كتاب (السند هند) وألف على نسقه كتاب (السند الكبير) ووضع سنين قمرية عربية بدل تلك الشمسية، وكان ماهراً في صناعة الاسطرلاب واستخدامه[١٤].

بنوموسي بن شاكر: عينوا بدقة بالغة مبادرة الاعتدالين، وصنعوا تقويم لأمكنة النجوم السيارة، وقاسوا عرض بغداد سنة (٢٤٨هـ) وقيدوه (٣٣) درجة و(٢٠ دقيقة)، بفرق (١٠ ثواني) عن الصحيح[١٥].

البتاني: يُعد -عربياً وغربياً- أعظم عالم في الفلك أنجبته القرون الوسطى، بل صنفه العالم (لالند) من أشهر عشرين فلكياً على إمتداد التاريخ البشري[١٦]، وقال عنه عالم الفلك (هالي) (شكل ٤١) صاحب المذنب، (هو علامة عصره، وعجيب التدقيق ومجرب في الرصد).

وهو: أبو عبد الله محمد بن جابر بن سنان الحراني البتاني (نسبة إلى بتان قرب مدينة حران)، ولد سنة (٢٤٠هـ)، وتوفي سنة (٣١٧هـ)، ومن إنجازاته رصد الفلك في مرصده بالرقة بين عامي (٢٦٤-٣٠٦) أي على مدى (٤٢) سنة، وصنع زيجاً[*] (شكل ٤٢) أثبت فيه الكواكب الثابتة لسنة (٢٩٩هـ). وكان يستطيع تحديد زمن حدوث الكسوف قبل وقوعه[١٧]. وقد تصدى البتاني لدراسات وبحوث بطليموس ونظرياته الفكلية (شكل ٤٣) وقال بتغيير القطر الزاوي الظاهري للشمس، لا كما قال بطليموس من قبله بثباته، كما استنتج أن معادلة الزمن تتغير تغيراً بطيئاً على مر العصور[١٨].

(*) كلمة فارسية وأصلها (زيك) ومعناها السَّدى الذي ينسج فيه لحمة النسيج، ثم أطلقها الفرس على الجداول العددية، ويقصد بها هنا جداول فيها حسابات مواقع النجوم، والكواكب مع حسبان حركاتها الزمنية والمكانية، ولمدة تصل إلى سنوات عديدة.

وقاس ارتفاع الشمس الزاويّ باستخدام عمود شاقولي، طوله موضوع على مستوى أفقي يقاس عليه طول ظل هذا العمود[١٩] كما قدر أن أبعد ما تكون الشمس في أفلاكها يساوي (١١٤٦ مرة) مثل نصف قطر الأرض، وفي أقرب مواقعها تعادل (١٠٧٠ مرة) نصف قطر الأرض. وهي نتائج قريبة جداً من الصحة[٢٠] وحدد ميل دائرة فلك البروج (الدائرة الكسوفية) أو كما يسميها هو (خط الاستواء السماوي) وحدد الميل بـ (٢٣) درجة و(٣٥) دقيقة، ثم جاء بعده (لالند) بألف سنة وحدده بـ (٢٣) درجة و(٣٥) دقيقة و(٤١) ثانية[٢١].

الصوفي: هو عبد الرحمن الصوفي الرازي (ت ٣٧٦هـ) رأس مرصد عضد الدولة، البويهي ببغداد، ورصد النجوم، وعمل خريطة سماوية لها حسب النجوم الثابتة وأحجامها، وصحح فيها أخطاء من سبقوه، وله كتاب (صور الكواكب الثابتة) وفيه رسومات فلكية رمزية ملونة.

أبو الوفاء البوزجاني، (ت: ٣٨٨هـ) وصل إلى معادلة لتقويم مواقع القمر سميت (معادلة السرعة)[٢٢] واستطاع بآلته الربع (الربعية) التي يبلغ ارتفاعها (٦ أمتار) أن يقيس (إنحراف سمت الشمس)، واكتشف (الاختلاف الثالث) للقمر وهو غير المعادلة المركزية، والإختلاف الدوري والذي ينسب (ظلماً) (لتيخوبراهي) الذي جاء بعده بـ (٦٠٠ سنة). وقد استدل سيديو من هذا الاكتشاف الذي توصل إليه البوزجاني بأن الفلك الإسلامي وصل إلى أقصى ما يمكن الوصول إليه بغير منظار ولا مرقب[٢٣].

ابن يونس المصري، (ت:٣٩٩هـ) اشتغل رئيساً لمرصد المقطم من عام (٣٨٠هـ) إلى وفاته، ووضع (الزيج الحاكمي الكبير) نسبة إلى الحاكم بأمر الله الفاطمي، (ت ٤١١) وضمنه جميع حوادث الخسوف والكسوف مع دراسة وافية لهاتين الظاهرتين وتوصل إلى أن (حركة القمر في تزايد (في السرعة)، وصحح ميل دائرة البروج وزاوية اختلاف المنظر للشمس ومبادرة الاعتدالين[٢٤].

ابن الهيثم: (ت: ٤٣٠هـ) فسر الظواهر التي لها علاقة بدراساته البصرية، حيث درس السبب الذي يجعل الناظر يرى الأجرام السماوية صغيرة في كبد السماء وضخمة للرائي عند الأفق، وفسره على أنه من الخدع البصرية.

البيروني: (ت: ٤٤٠هـ) من أقواله الهامة في مجال الفلك، أن جميع الظواهر يمكن تفسيرها إذا افترضنا أن الأرض تدور حول محورها مرة كل يوم، وحول الشمس مرة كل عام[٢٥]. وهو بذا سبق الأوربيين الذين زعموا الأسبقية لهذه النظرية، وله مقاله بعنوان (تصحيح الطول والعرض لمساكن المعمور من الأرض)[٢٦].

الزرقالي: من أشهر فلكيّ الأندلس في القرن الخامس الهجري، وهو أبو اسحاق النقاش الزرقالي (ت: ٤٩٣هـ) كان إلى جانب علومه الفلكية، يصنع آلاته بنفسه ومنها أنه صنع اسطرلاباً محسناً كان له القبول في الأندلس وأوروبا بعد ذلك وسمي (الصفيحة الزرقالية)، ويبدو أنه كان مجيداً في الصناعات، حيث نجح في صناعته لساعتين على نهر (تاجه) في طليطلة.

ولقد قام بـ (٤٠٢) رصداً، لتعيين البعد الأقصى للشمس، وعين مقدار حركة المبادرة السنوية لنقطتي الإعتدالين بـ (٥٠) ثانية، أي ما يعادل العصر الحديث بالضبط[٢٧] وعين حركة (ميل) أوج الشمس بالنسبة للنجوم الثوابت فبلغت لديه (١٢,٠٤) بالثواني، والرقم الحقيقي هو (١١,٨).

أبو بكر ابن طفيل: (ت:٥٨١هـ) من إسهاماته الفلكية ذات النزعة الفلسفية أن الكون متناهي لا محالة[*]، وأنه كروي، بدليل أن دائرة السمت

(*) وهذا موافق للحقيقة القرآنية التي جاءت في قوله تعالى: ﴿أولم يروا أنا نأتي الأرض ننقصها من أطرافها﴾ [الرعد: ٤١]، وموافق للعقيدة الأخروية التي نؤمن بها جميعاً من تبدل الكون يوم القيامة وإختلال نظامه البديع، والذي جاء في قوله تعالى: ﴿إذا الشمس كورت ۝١ وإذا النجوم انكدرت﴾ [التكوير: ١، ٢].

لبعض الكواكب أكبر من دائرة سمت تلك الكواكب التي تطلع عن يمينه أو يساره، وأن الكواكب وإن اختلفت أفلاكها إذا طلعت معاً غربت معاً، وإلى جانب ذلك يرى - كمن سبقه - أن الأرض كروية والشمس كروية، وأن الشمس أكبر من الأرض بكثير جداً[٢٨].

الطوسي: هو نصير الدين الطوسي (ت: ٦٧٢هـ) من أشهر فلكيّي الحضارة الاسلامية ورياضييها ناصر هولاكو (السفاح المغولي) فبنى له مرصداً في المراغة سنة (٦٥٧هـ). وكان يرى أن الرصد لا يكون دقيقاً وتاماً للسماء إلا إذا استمر (٣٠ عاماً) ولكنه لم يتم فكرته لأن هولاكو أجبره على إنهاء مهمته في (١٢ عاماً) ففعل. حيث قدم له (الزيج الخاني)[٢٩].

أبو علي المراكشي: (ت: ٦٦٠هـ) عين بالضبط دوائر العرض وخطوط الطول لـ (٤١) مدينة أفريقية بين القاهرة ومراكش (لم يسبقه أحد لهذا الإنجاز) وذلك في كتابه (جامع المبادئ والغايات في علم الميقات) والذي ضمنه معلومات لآلات فلكية هامة.

ابن الشاطر الدمشقي: (ت: ٧٧٧هـ) كان لابن الشاطر دراسات ذات نتائج باهرة (شكل ٤٤) ودقيقة مثل استخراج ميل دائرة البروج، بينما نجده قد اشتهر شهرة ذائعة الصيت كخبير في مجال صناعة الآلات الفلكية وقد ابتكر الكثير منها، ويعود ذلك إلى أنه كان رئيس مؤذني الجامع الأموي، مما جعل إحساسه بالوقت مرهفاً. وكان نشيطاً في صناعة الساعات والآلات الفلكية الأخرى ومن كتبه في صناعة الآلات الفلكية (رسالة في صنع الإسطرلاب)، و(رسالة إيضاح المصيب في العمل بالربع المجيب).

الخليلي: هو شمس الدين محمد بن عبد الله الخليلي (ت ٨٠٠هـ) درس بالجامع الأموي ومن إنجازاته الجداول الفلكية التي تتضمن زهاء (٤٠.٠٠٠) من عمليات الحساب الدقيق التي أختبرت حديثاً بالحاسوب وثبتت دقتها.

أولغ بك: هو حفيد تيمورلنك، وهو ينتمي إلى (الجيل المسلم) من حكام المغول، وقد سجل المغول إهتماماً بالغاً بعلم الفلك حيث مر معنا إهتمام هولاكو بذلك واحتضانه لنصير الدين الطوسي وتشييده لمرصد المراغة، ثم جاء تيمورلنك (أوائل القرن التاسع الهجري) وانشأ في عاصمته (سمرقند) مرصداً جمع له الكثير من علماء الفلك، ثم خلفه في سلطنة المغول حفيدة (أولغ بك) (ت:٨٥٣هـ) لكن (الحفيد) هذا السلطان الجديد كان أيضاً عالماً فلكياً حيث زادت وتيرة النهضة الفلكية في عهده وطور مرصد (جده تيمورلنك) في سمرقند وأمده بالآلات الفلكية والتي يذكر المؤرخون منها ربعية (ربع دائرة) ارتفاعها أكثر من ٤٠ متراً. ويقول (لوبون) لايفصل أولغ بك عن الأوربي (كيبلر) الفلكي سوى قرن ونصف، ويعد أولغ بك آخر من يمثل مدرسة بغداد الفلكية[٣٠] (*).

المراصد الفلكية:

ومن مظاهر النهضة العلمية الإسلامية في مجال الفلك، بناء المراصد التي كانت مبثوثة في العالم الإسلامي من أقصاه شرقاً إلى أقصاه غرباً، ويلاحظ أن المسلمين حرصوا على إقامة مراصدهم في أماكن رفيعة، لأنها انسب وأكثر دقة في رصد الكواكب، ولأنهم بذلك يرتفعون على أي بناء يحجب السماء عنهم. ويلاحظ ضخامة أجهزتها لأنها في رأيهم تعطيهم نتائج دقيقة. ورغم البداية المبكرة للاهتمام بالفلك لدى المسلمين إلا أنه يبدو أن المراصد لم تظهر بالمستوى العلمي المعروف إلا في عصر الخليفة العباسي (المأمون) حيث

(*) قامت (مؤخراً) الهيئة الفلكية العالمية، بتشكيل لجنة (لتسمية تضاريس القمر) واتجهت إلى اختيار أهم علماء البشرية المؤثرين في التاريخ العلمي الذين أسهموا في وصول الإنسان إلى القمر. وكان منهم (١٨ عالماً مسلماً) مثل عباس بن فرناس، وابن يونس المصري، وابراهيم الفزاري، والفرغاني، والبيروني، والقزويني، والخوارزمي، وجابر بن حيان، وابن بطوطة، وعمر الخيام.. وغيرهم.

قام في عهده، مرصد (جبل قاسيون) بدمشق، ومرصد (الشماسية) ببغداد[٣١]. وبعد ذلك انتشرت المراصد في مصر والمغرب والأندلس وأقصى المشرق الإسلامي. حيث نجد (المرصد الحاكمي) في القاهرة الذي أقامه الحاكم بأمر الله الفاطمي (شرق القاهرة) على جبل المقطم وترأسه الفلكي الشهير (ابن يونس المصري) ومارس فيه أرصاده لمدة ١٩ سنة[٣٢].

ومنها المرصد (الشرقي) للبويهيين في بغداد، وكان يرأسه أبو سهل الكوهي (ت ٣٥٠هـ تقريباً)[٣٣].

ومن أشهر المراصد أيضاً مرصد (المراغة) (شكل ٤٥) ويقع في أذربيجان أقامه هولاكو المغولي (الوثني) بعد سقوط بغداد مباشرة سنة (٦٥٧هـ) وجعل نصير الدين الطوسي (وزيره) رئيساً له، وقد قام نصير الدين بتأسيس مرصد المراغة لكي يجعله مرصداً نموذجياً، (وكانت الغاية لديه تبرر الوسيلة)، ومن ذلك أنه جلب الكتب إلى مكتبة المرصد من كل فن، بعد أن سرقها من مكتبات بغداد التي نجت من حرائق المغول. وجمع إلى جانب ذلك علماء أفذاذ في الفلك من العراق والشام. واشتهر مرصده بآلاته الدقيقة التي أسفرت عن نتائج فلكية مضبوطة[٣٤].

ومنها أيضاً، مرصد (سمرقند) (شكل ٤٦) الذي أسسه، تيمورلنك وطوره حفيده، ألوغ بك، سنة (٨٢٣هـ) وعين رئيساً له، غياث الدين الكاشي (ت ٨٢٨هـ)، وتم فيه رصد الكسوفات بين عامي (٨٠٩هـ و ٨١٠هـ)[٣٥]. ولأن ألوغ بك (السلطان) كان عالماً فلكياً فقد رصد فيه النجوم بين عامي (٨٢٧-٨٣٩هـ) وأخرج على إثر ذلك (زيج أولغ بك) وكان دقيقاً جداً في تحديد مواقع النجوم إستخدم فيه الدرجات والدقائق ولكنه لم يستخدم الثواني.

وإلى جانب المراصد الرسمية التي ترعاها الدول، قامت هناك مراصد بجهود ذاتية من علماء فلك لهم صيتهم العلمي ورصانتهم البحثية والمشهود

لهم بالدقة وعلو الكعب في مجال الدراسات الفلكية والرياضية معاً، ومن هذه المراصد[٣٦]:

١ - مرصد (الجسر) ببغداد (على نهر دجلة) لأبناء موسى بن شاكر (ق ٣هـ).

٢ - مرصد الدينوري في أصبهان (ق ٣ هـ).

٣ - مرصد البتاني، في الرقة (ق ٤ هـ).

٤ - مرصد بني الأعلم، ببغداد، لابن أعلم الشريف البغدادي (ق ٤ هـ).

٥ - مرصد البيروني، (القرن الخامس الهجري).

٦ - مرصد عباس بن فرناس، في الأندلس القرن (٣هـ) وقد كان له فيه قبة سماوية مثل فيها الرعود والبروق.

٧ - مرصد ابن الشاطر الدمشقي، في دمشق. (القرن الثامن الهجري) (شكل٤٧).

الآلات الفلكية: طور المسلمون الكثير من الآلات الفلكية التي عرفها من قبلهم وفي هذا السبيل اخترعوا - أيضاً - أجهزة جديدة، وسنذكر هنا أهم تلك الأجهزة وأبرز الذين اشتهروا من العلماء بصناعتها وتطويرها لتحسين أدائها.

من أشهر الأجهزة الفلكية على الإطلاق -عند المسلمين ومن قبلهم ومن بعدهم- (الاسطرلاب) (شكل ٤٨) وللاسطرلاب تاريخ طويل تنوعت فيه أشكاله ووظائفه، ولقب كثيرٌ ممن صنعه (بالاسطرلابي) ومن هؤلاء (هبة الله بن الحسين البغدادي) الذي عرف بالبديع الإسطرلابي (ت: ١٣٤هـ). صنع الاسطرلاب الكروي (الكرة ذات الكرسي) وكمل نقصها، وطور الآلة الشاملة، وله رسالتين واحدة في (الآلة الشاملة) وأخرى في (الكرة ذات الكرسي).

والاسطرلاب آلة مشهورة معروفة، ويتكون الشكل المسطح منه عادة من (الحلقة) للتعليق و(الحبس) حلقة أخرى بين الحلقة والجهاز و(الأم) الجهاز الأساسي، (الصفائح) تصل أحياناً إلى (٨ صفائح) وهي أقراص معدنية مرسوم عليها هيئة النجوم والكواكب، و(الشبكة) وهي شبكة معدنية توضع فوق الصفيحة وتحمل مؤشرات وله خاصية التدوير فوق الصفيحة، و(العضادة) وهي مسطرة مدرجة تركب على محور الاسطرلاب وتكون فوق الشبكة المعدنية[٣٧] (شكل ٤٩، ٥٠).

وأصل الاسطرلاب يوناني (الصنع والتسمية) ومعناه (مرآة النجوم) أو (ميزان الشمس) وكان إختراعه قبل الميلاد بأكثر من قرنين (تقريباً) ولفوائده الكثيرة سماه المسلمون (الآلة الشريفة)، وصنعوه من النحاس ومن الفضة[٣٨]. وقد ذكر الخوارزمي للاسطرلاب (٤٣ استخداماً)[٣٩] وربما ذكر غيره له مئات الاستخدامات. وقد أضاف المسلمون إلى الاسطرلاب جمال الشكل ودقة الصنع، وقد انتقل منهم إلى أوروبا، وظل مستخدماً لدى الملاحين الأوربيين حتى القرن (١٧م)[٤٠].

وعرفوا منه (الاسطرلاب الصغير) وهي يشبه ساعة الجيب وله ميزة التنقيل السهل، ومنه الاسطرلاب (العملاق) صنعه أبناء موسى بن شاكر في مرصدهم ببغداد (مرصد الجسر) وجاء وصفه أنه آلة ذات شكل دائري رسم عليها الكواكب والبروج وتدار بقوة الماء، وكانت تتحرك باستمرار حتى إذا اختفى جسم حقيقي في السماء، يختفي معه ما يقابله من المرسوم على سطح الآلة[٤١]. ومنه الاسطرلاب (الزورقي) إخترعه وصنعه (السجزي) (ت ٤١٥هـ) ويقوم على فكرة حركة الأرض ودورانها حول مركزها[٤٢]. ومن نوع (الاسطرلاب المائي) الذي اخترعه بنو موسى بن شاكر، نجد مثله في فاس في القرن الثامن الهجري، وقد صممه (أبو زيد عبد الرحمن بن سليمان اللجائي

الفاسي) (ت ٧٧٣هـ) وقد جاء وصفه (اسطرلاباً ملصقاً على الجدار، والماء يدير شبكته على الصحيفة فيأتي الناظر فينظر إلى ارتفاع الشمس كم هو وكم مضى من النهار، أو ينظر ارتفاع الكواكب في الليل)[٤٣].

ومن انواع الاسطرلابات (الاسطرلاب الكروي)(شكل ٥١) وقيل أن أول من صنعها (ابراهيم السهلي) عام (٤٧٣هـ)، وهو عبارة عن كرة عليها رسوم ودوائر، وعليها كرة أخرى مقسومة نصفين، وفيها تخاريم وتجاويف لدوائر البروج. وللمدارات الوهمية (للكواكب والنجوم)، وكانت سهلة الاستخدام، وتعطي توقيتاً لجميع البلدان[٤٤]، ومن مشاهير صُنَّاع الاسطرلابات، إضافة إلى ما سبق ذكرهم، (ابن الصفار) وهو محمد بن عبد الله بن عمر، قال ابن ابي أصيبعة عنه :(مشهور بعمل الاسطرلاب لم يكن بالأندلس قبله أجمل صنعاً له منه)[٤٥]. وقد عاش في أواخر القرن (٤ هـ). ومنهم أيضاً ابن الشاطر (ت ٧٧٧هـ)، فقد كان نشيطاً في صناعة الاسطرلاب وإصلاح الساعات الشمسية (المزاول) ومن تصانيفه، (رسالة في صنع الإسطرلاب)[٤٦].

ومن أشهر الآلات الفلكية التي لا يخلو منها مرصد كبير، هي (ذات الحلق) (شكل ٥٢/٥٣) وقد عرفت عند اليونانيين، وكانت ثلاث حلقات، ثم زادها المسلمون فأصبحت خمس حلقات وتصنع عادة من النحاس وكانت كبيرة الحجم يتراوح قطرها بين (٥، ٣-٥م) وكان الاعتقاد السائد أن الآلة الفلكية كلما كبرت أصبحت أكثر دقة، وتمثل كل حلقة من حلقاتها الخمس خطاً وهمياً في الفلك، وتعلق في قبة المرصد، ومن المشاهير الذين اشتهروا بصناعة (المحلقات)، حبش الحاسب (المروزي) (ت: ٣١٠هـ)، وابن كركه عام (٤٩٤هـ)[٤٧].

ومن الآلات الفلكية (ذات السمت والارتفاع) و(ذات الأوتار) وقد صنعهما تقي الدين الراصد الدمشقي (ت: ٩٩٣هـ).

ومنها (آلة السدس)، وسميت بذلك لأنها (سدس دائرة) وهي مقياس مدرج، وقد يبلغ ارتفاعها (٢٤)متراً، وعند ظهورها استخدمت في البحار على نطاق واسع[٤٨] (شكل ٥٤). وقريب منها (ذات الثمن).

ومن الآلات الفلكية الشهيرة (الربعية)(شكل ٥٥/٥٦) وسميت بذلك لأنها تأخذ شكل ربع دائرة، ومنها المحمول الصغير، ومنها الضخم الذي ينصب في المراصد، وقد يصل إرتفاعها إلى (٦.٣٠م) كما صنعها أبو الوفاء البوزجاني[٤٩]، وقد يصل إلى (٤٠م) كما صنعها ألوغ بك، في مرصده بسمرقند[٥٠] وتصنع عادة من النحاس، ومن الخشب أحياناً، وتستخدم عادة لمعرفة البروج، وحساب المثلثات، معرفة الأعماق، وتحديد إنحراف سمت الشمس، ورغم أن المسلمين اقتبسوه من اليونانيين إلا أنهم طوروه ببراعة علمية وعملية، وعرفوا منه أنواعاً كثيرة منها: (الربع الحائطي) وهو ضخم الحجم يثبت في الجدار ومنها (آلة الربع ذات الثقب)[٥١]، والذي اخترعها ابن يونس المصري (سنة ٣٧٠هـ)، و (الربع التام)[٥٢] اخترعه ابن الشاطر، و(الربع المجيب) والذي ألف فيه ابن الشاطر (رسالة إيضاح المصيب في العمل بالربع المجيب). و(الربع المقطوع) و (الربع المقنطر)[٥٣].

ومن الآلات الأخرى، (المعضادة) وهي آلة تستعمل لقياس الزوايا، ويبلغ طولها (٩م) وعرفوا أيضاً أنواعاً شتى من المساطر الفلكية مثل: (ذات الجيب) من مسطرتين، و(الربع المسطري) و (عصا الطوسي) وقد نسبت إلى مخترعها المظفر الطوسي (ت: ٦١٠هـ) وهي مسطرة حسابية فلكية.

ومن الآلات الفكلية (آلة الكفار) (شكل ٥٧) تستخدم للقياسات الفلكية الدقيقة وتعطي توقعات جوية صحيحة مع تحديدها للزمان والمكان، وقد استخدمها الغربيون عن المسلمين في القرن (١٤م)[٥٤]. ومما يمكن إدراجه مع الآلات الفلكية، الأجهزة المبينة للقبلة، ومنها (صندوق المواقيت) الذي صنعه

الفلكي الشهير (ابن الشاطر) عام (٧٧٠هـ) وهي عبارة عن آلة صغيرة الحجم مهمتها الأولى معرفة مواقيت الصلاة، وتحديد القبلة[٥٥] حسب المكان بالنسبة لإتجاه (الكعبة المشرفة).

وهناك نموذج من هذه الصناديق محفوظ الآن (في استانبول)، ولكنه أكثر تطوراً كما يبدو مما وجد عند ابن الشاطر، كما أنه متأخر زمناً عنه يصل إلى (٥٠٠) سنة، وهذا الصندوق على وجهه العلوي، ساعة بوصلة، وعلى يمين الساعة مؤشرٌ آخر يتحرك على تدريج (٩٠°)، وعلى ظهر الصندوق معجم جغرافي يضم (٩٢ مدينة)[٥٦]. بل إن المسلمين اخترعوا نوعاً من الاسطرلابات وظيفته تحديد القبلة وسموه (القبلة نامة) (شكل ٥٨) ومن التسمية يتضح أنه يعود إلى عصر متأخر نسبياً (حين شاعت الثقافة التركية)، وصفته أنه جهاز دائري الشكل ومسطح، على إحدى وجهيه (أسماء المدن الإسلامية الرئيسية)، وعلى الآخر (الجهات الأربع)، وفي وسطه على محوره (إبرة تشير إلى القبلة)[٥٧].

ولعله من المناسب هنا، أن نتحدث عن اختراعين كان لهما شأن عظيم، خاصة في الفلك والجغرافيا بل في وجوه الحياة العامة، وهذان الاختراعان هما: البوصلة، والبندول. رغم الجدل الذي لا يقف بين المؤرخين حول من له أولية اختراع هذا أو ذاك.

بالنسبة للبوصلة، تنحصر الأقوال في أولية من إخترعها بين الصينيين، والمسلمين، ويبدو أن الترجيح يميل إلى من يقول بأحقية المسلمين في هذا الاختراع، لأن هذا الفريق يملك أدلة ثبوتية على ما يذهب إليه، أما الفريق الآخر فلا يملك أدلة من مستوى أدلة الفريق الأول ليدعم بها حجته. وأقول بما أنه ثبت معرفة المسلمين لإحدى خصائص المغناطيس وهي (الاتجاه شمالاً) فهذا يقرب جداً من الأقوال التي تذهب إلى أنهم أول من اخترع البوصلة، كما

أن حاجتهم لمعرفة القبلة (ليلاً) في البحار، قد يكون دفعهم إلى استغلال خاصية توجه المغناطيس شمالاً، فقدح هذا في أذهانهم فكرة البوصلة، ومما يضعف الرأي الآخر أن الصينيين لم يكن لهم معرفة بخصائص المغناطيس، بل كانت فكرتهم عن القطبين الشمالي والجنوبي يلفها الكثير من الغموض المغلف بالأساطير والخرافات. وأرجح أن مما دفع الرأي القائل بأسبقية الصين في هذا الاختراع شهرتهم في اختراعات كثيرة وهامة مثل: صناعة الورق... وغيره، وقد ذهب كثير من المستشرقين المنصفين إلى أولية المسلمين في اختراع البوصلة مثل: سيديو، وسارتون[٥٨]، وهونكه.

ونضيف أن الوصف الذي قدمه المؤرخون والباحثون للبوصلة الأولى عند المسلمين يدل على أنها بدائية مما يصلح ليعزز الرأي القائل بأنهم أهل هذا الاختراع، إذ لو أن الصينيين سبقوا إليه لوصل إلى المسلمين في صورة متطورة إلى حد ما، كما وصلت إليهم (مثلاً) صناعة الورق الصينية المتقدمة.

والبوصلة الأولى : مكونة من قطعة مجوفة من المعدن على هيئة سمكة (ممغنطة) تطفو على سطح ماء موضوع في طبق خاص[٥٩]. أما الأوربيون فقد عرفوا البوصلة عن طريق المسلمين، بواسطة رجل إيطالي يدعى (فلافيو) في القرن (١٤م) واحتفظت باسمها العربي في جميع اللغات الأوروبية[٦٠].

أما الاختراع الآخر الذي دار حوله جدل لا يقل ضراوة عن الجدل الذي ذكرناه آنفاً حول البوصلة. فهو: من هو صاحب اخترع البندول ؟ وهذا الاختراع له علاقة بالفلك بل إن أصل اختراعه واستخدامه الأوليّ كان لخدمة الأبحاث الفلكية، ثم توسع استخدامه فيما بعد في صناعة الساعات،والرأي الذي أذهب إليه بين الأقوال المتضاربة حول من كان له سبق اختراعه، هو أن السبق إليه يعد فضلاً إسلامياً بلا ريب، ولكن استخدامه اقتصر لدى المسلمين على الأرصاد الفلكية. ولم يتمكنوا من استخدامه في صناعة ساعاتهم، ولكن

كان استخدامهم له في أبحاثهم الفلكية لغرض التوقيت مما يدل على أنهم عرفوا دقته في قياس الزمن بعد أن عرفوا بعض قوانينه والتي اكتشفها (ابن يونس المصري)، وللمزيد حول جهود المسلمين في اختراع البندول، انظر، مبحث الميكانيكا (علم الحيل) ومبحثا : أثر الفلك وأثر الميكانيكا في أوربا من هذا الكتاب.

أوليات فلكية:

- وضع المسلمون أول جداول فلكية (أزياج) دقيقة للنجوم الثوابت، وذلك عام (٢٩٩هـ)[٦١].
- كما تمكنوا لأول مرة في علم الفلك عام (٢١٥هـ) من قياس درجة (خط نصف النهار) بطريقة علمية[٦٢].
- وكان البتاني هو أول من كشف عن السمت والنظير.
- واكتشف الفرغاني النقصان التدريجي لسمت الشمس (زاوية مدار الشمس مع خط الإستواء)، وكان هذا هو الاكتشاف الأول من نوعه[٦٣].
- حقق المسلمون إنجازاً فلكياً هاماً على يد ابن رشد الأندلسي (ت ٥٩٥هـ) عندما رأى كلف الشمس، وهي (البقع السوداء عل سطحها) وأعطى تفسيراً لها.
- ويعتبر الزرقالي هو أول من جاء بدليل على أن حركة (ميل) أوج الشمس بالنسبة إلى النجوم (الثوابت) تبلغ (١٢،٠٤) والحقيقي هو (١١،٨٠)[٦٤].
- والمسلمون هم أول من أدخل المماس إلى الحساب الفلكي.
- وهم أول من قدر مبادرة الاعتدالين بالضبط.
- وهم أول من قدم تحديد دقيق لطول السنة الشمسية.

- وهم أول من حقق الشذوذ الأعظم لعرض القمر.
- وهم أول من كشف الاختلاف القمري الثالث، المعروف (بالإختلاف).
- وهم أول من اخترع البوصلة واستخدموها لتحديد الشمال والقبلة خاصة في البحار.
- وهم أول من استخدم البندول في توقيت الأرصاد الفلكية وقياساتها.
- وأول من رسم خطوط الطول على الخرائط (أبو علي المراكشي)، (ت :٦٦٠هـ) في خارطته للمغرب، وقسمها إلى ساعات ودقائق. كما جاء في (زيج ألوغ بك) سنة (٨٣٩هـ) تحديداً لخطوط الطول ودوائر العرض للمدن الكبيرة في العالم[٦٥].
- وأول من نجح في قياس محيط الأرض بدقة بالغة.
- وأول من قال إنَّ الأرض كروية وأن الشمس هي مركز الكون، وأنها مكورة وأنها أكبر من الأرض بكثير جداً (شكل ٥٩).
- وهم أول من إكتشف شكل الحركة الصحيحة للكواكب وهي الحركة البيضاوية.

هوامش علم الفلك

(١) هونكه، شمس العرب، ص١٣١.
(٢) ول ديورانت، قصة الحضارة، (١٨٢/١٣).
(٣) فروخ، تاريخ العلوم، ص١٧٠.
(٤) ول ديورانت، مصدر سابق، (١٨٢/١٣).
(٥) فروخ، مصدر سابق، ص١٦٢.
(٦) الموسوعة العربية العالمية، (٥٠٧/١٦).
(٧) لوبون، حضارة العرب، ص٤٦٣.
(٨) فروخ، ص١٦٤.
(٩) المقري، نفح الطيب، دار صادر، بيروت، ١٩٦٨م، ص٢٥.
(١٠) فروخ، ص١٧٠.
(١١) المصدر السابق، ص١٦٨.
(١٢) المصدر السابق، ص١٦٨.
(١٣) لمزيد من إرصادات لمذنب هالي، انظر (مذنب هالي عبر التاريخ العربي) لمحمد أبوغدة، ط١، عام ١٤٠٦هـ.
(١٤) فروخ، ص١٦١.
(١٥) لوبون، ص٤٥٧.
(١٦) المصدر السابق، والصفحة ذاتها.
(١٧) فروخ، ص١٦٣، ص١٦٤.
(١٨) مجلة الموقف، عدد (٣٧)، شوال ١٤٠٦هـ، ص٦٥.
(١٩) مجلة الفيصل، عدد (٢٨٤)، صفر ١٤٢١هـ، ص٩٤.
(٢٠) جريدة الحياة، عدد (١٣٤٠٨) في ١٤٢٠/٨/١٥هـ، ص٢٣.
(٢١) مجلة الموقف، مصدر سابق، ص٦٦.
(٢٢) فروخ، ص١٦٧.
(٢٣) لوبون، ص٤٥٧.
(٢٤) فروخ، ص١٧٢.

(٢٥) ول ديورانت، (١٣/١٨٦).

(٢٦) لوبون، ص٤٥٨.

(٢٧) المصدر السابق، ص٤٦٢.

(٢٨) فروخ، ص١٧٧.

(٢٩) هونكه، ص١٣٣.

(٣٠) لوبون، ص٤٦٠.

(٣١) هونكه، ص١٨٢.

(٣٢) فروخ، ص١٧٢.

(٣٣) الموسوعة العربية العالمية، (١٦/٥١٢).

(٣٤) انظر عنه: لوبون، ص٤٥٨، وأيضاً: هونكه، ص٢٨٢، وأيضاً: فروخ، ص١٧٣.

(٣٥) الموسوعة العربية العالمية، (١٦/٥١٠).

(٣٦) المصدر السابق، (١٦/٥١٣).

(٣٧) المصدر السابق، (١٦/٥١٤).

(٣٨) ابن خلكان، وفيات الأعيان، (٥/٤٢٠).

(٣٩) هونكه، ص١٣٨.

(٤٠) ول ديورانت، (١٣/١٨٣).

(٤١) هونكه، ص١٢٢.

(٤٢) فروخ، ص١٧٢.

(٤٣) المصدر السابق، ص١٧٤.

(٤٤) المصدر السابق، ص١٧٥.

(٤٥) ابن أبي أصيبعة، طبقات الأطباء، (١/٤٨٢).

(٤٦) مجلة آفاق الثقافة والتراث، العددان (٢٣،٢٢) جمادى الآخرة ١٤١٩، ص١٧٦.

(٤٧) انظر: هونكه، ص١٢٤،ص١٢٥، وأيضاً: الموسوعة العربية العالمية (١٦/٥١٣).

(٤٨) انظر: ول ديورانت (١٣/١٨٢)، وأيضاً: الموسوعة العربية العالمية (١٦/٥١٣).

(٤٩) لوبون، ص٤٥٨.

(٥٠) هونكه، ص١٤١.

(٥١) الموسوعة العربية العالمية، (١٦/٥٠٨).

(٥٢) المصدر السابق، (١٦/٥١٣).

(٥٣) المصدر السابق والصفحة ذاتها.
(٥٤) هونكه، ص١٤٠.
(٥٥) الموسوعة العربية العالمية (٥١٠/١٦).
(٥٦) وحدة الفن الإسلامي، مركز الملك فيصل، الرياض، الشكل (٧١).
(٥٧) الموسوعة العربية العالمية، (٥١٤/١٦).
(٥٨) جراري، مصدر سابق، ص٣٤-٣٦.
(٥٩) سعيد عبد الفتاح عاشور، أوروبا في العصور الوسطى، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، ١٩٨٠م، (٥١٢/٢).
(٦٠) المصدر السابق، الصفحة ذاتها.
(٦١) الموسوعة العربية العالمية، (٥٠٧/١٦).
(٦٢) المصدر السابق، (٥٠٦/١٦).
(٦٣) لوبون، ص٤٦٤.
(٦٤) فروخ، ص١٧٢.
(٦٥) المصدر السابق، ص١٧٣،ص١٧٥.

المبحث الثالث

علم الجغرافيا

كان التأثير الهندي على الجغرافيا الإسلامية قد وصل عن طريق الفرس والتأثير اليوناني في المجال نفسه وصل عن طريق السريان، ويبدو أن الأثر الإغريقي كان أقوى كما هي الحالة الظاهرة في أغلب العلوم العقلية[١]. ورغم هذا نجح المسلمون في تجاوز هذا التأثير كعادتهم بمراحل من حيث كمية الإنتاج، أو من حيث الموقف النقدي لذلك التراث الذي اطلعوا عليه من نظريات ونتائج[٢]. ومن ذلك أن الخوارزمي في كتابه (صورة الأرض)(شكل ٦٠) اقتبس كثيراً من إنتاج بطليموس الجغرافي، ونقده وصححه وأضاف إليه، ومن ذلك أنه قسم الأرض حسب درجات العرض إلى سبعة أقسام (شكل ٦٢/٦١) بينما قسمها بطليموس إلى (٢١ منطقة)، وصحح كثيراً من مواقع المدن وتباعدها، وحددها بدقة عن طريق عمل جداول (أزياج) جغرافية، عين فيها درجات المواقع بالنسبة لخط الزوال (خط الطول الرئيسي)[٣].

وبدأت بواكير النهضة الجغرافية الإسلامية على يد (النضر البصريّ) الذي نشر معلوماته في كتاب سنة (١٢٣هـ) وكانت معلومات جغرافية بدائية ولكنها كانت الخطوة الأولى الضرورية في الطريق العلمي الجغرافي الطويل[٤]. مع تذكر أن العرب قبل الإسلام وفي صدره كان لهم تراث جغرافي (فطري)

لايستهان به ولكنه كان علماً ذو طبيعة شفهية إنتقالية بالخبرة والتوارث في ظروف فرضتها الحياة آنذاك فلم يكن -طبعاً- ذا منهج ثابت أو معلومات منظمة.

وكانت البداية الجغرافية لدى المسلمين ذات منهجية صحيحة وفعالة حيث أنهم ربطوا الجغرافيا بالفلك. بل إنك في نواحي علمية وعملية كثيرة لا تكاد تفرق بين هذين العلمين، ورغم الاعتقاد أن الربط المنهجي بين الجغرافيا والفلك يعد إنجازاً فاز به العلم الأوروبي الحديث، إلا أن التراث الإسلامي يثبت أسبقية المسلمين في الربط بين هذين العلمين(٥).

ومن نتائج تظافر العلوم الفلكية لخدمة الجهود الجغرافية توصل المسلمون إلى تحديد دقيق لدرجات الطول ودوائر العرض وتمكنوا من ضبط تحديد عرض الأماكن عن طريق قياس إرتفاع النجم القطبي أو الشمس(٦).

ولقد ظهر في المسيرة العلمية للجغرافيا الإسلامية أفذاذ من العلماء الموسوعيين الذين لم يقتصر جهدهم على علم دون آخر، فكان للجغرافيا من علمهم نصيب فالجغرافيا من العلوم المرتبطة بالإنسانيات كالتاريخ، والاجتماع، وله كذلك إرتباط بالعلوم البحتة كالفلك والرياضيات، ومن هنا نرى إسهام المسعودي كمؤرخ في الجغرافيا، وكذلك نرى العالم البيروني كعالم طبيعيات يسهم في مجال الجغرافيا، وكذلك الكندي من ضمن إسهاماته الجغرافية الفلكية قوله بأن سطح البحر (كروي) كاليابسة(٧).

أما الاصطخري فهو أول عالم جغرافي ذا منهجية واضحة المعالم، وقد توفي عام (٣٠٠هـ) وخلف لنا كتابه (المسالك والممالك(*)) ذكر فيه أقاليم بلاد

(*) نلاحظ تكرر هذه التسمية لأكثر من مصنف لأكثر من جغرافي من المسلمين. ولذا يبدو أن هذه التسمية اسم لعلم قائم بذاته أكثر منها عنواناً لكتاب معين. وهذا العلم هو ما نعرفه الآن بالجغرافيا الإقليمية.

الإسلام وغيرها، وكان فيه دقيقاً لم يعتمد فيه على النقل من غيره، وقد احصى فيه كثيراً من المدن والأنهار والجبال... إلخ[٨].

أما ابن حوقل فهو أبو القاسم بن حوقل (ت: ٣٦٧هـ) من شمال العراق له كتاب (صورة الأرض) (شكل ٦٣) تحدث فيه عن المعمور وغير المعمور منها، وقسم فيه العالم إلى عدة ممالك (وحدات سياسية) منها مملكة الإسلام ثم مملكة الروم ثم مملكة الهند وهو مليء بالخرائط[٩].

ومن مشاهير جغرافييّ الإسلام، المقدسي، وهو شمس الدين أبو عبد الله البشاري المقدسي (ت: ٣٩٠هـ) ومن أشهر كتبه (أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم) وكان منهجه فيه أنه لا يرصد إلا مازاره وشاهده بنفسه، ولذا اقتصر على ديار الإسلام فقط، لسببين - كما يرى - الأول: أن لا فائدة من ذكر بلاد الكفر، والثاني: أنه لم يزر تلك البلاد[١٠]. وله كتاب آخر هو (البلدان) وقد رسم فيه خريطة ملونة، ويرى لوبون، أن ما كتبه المقدسي يقرب من الرحلات أكثر من الكتب الجغرافية[١١].

ومن أشهر جغرافيّي الإسلام، الشريف الإدريسي (ت:٥٦٠هـ) وكان قد ولد في مدينة (سبته)، وتعلم في قرطبة، وأغزر إنتاجه الجغرافي كان في ظل البلاط النورماني في صقلية حيث احتضنه ملكها (روجر الثاني)[*] وأخرج لنا هناك كتابه (نزهة المشتاق في اختراق الآفاق) في عام (٥٥٠ هـ)[١٢]. وهو يدخل في عداد الجغرافيا الإقليمية وشامل للعالم الإسلامي وأوروبا ومزود بالخرائط ويحوي على (٧٠ خريطة) (شكل ٦٤). ومن آثاره المشهورة في

* حكمها المسلمون قبل النورمان لأكثر من قرنين ونصف، وازدهرت فيها الحضارة الإسلامية إلى درجة اعتبرت في المرتبة الثانية من حيث التأثير في أوروبا بعد الأندلس. وكان ذلك في ظل النورمان الذين عشقوا الحضارة الإسلامية، خاصة منهم (الملك روجر الثاني) الذي كان يقرب علماء المسلمين العرب، ويعتبر اللغة العربية لغة رسمية في نقوده ومراسيمه إلى جانب اللاتينية.

الخرائط خريطته الدائرية للعالم، وخريطته التي نقشها على كرة من الفضة الخالصة (شكل ٦٥) وهذه الفكرة قد جاء بها الملك روجر، وفعل ذلك ليفتخر بها كراعي للعلم والمعرفة وليضعها في قصره أمام الوفود(*) وقد كانت تزن (٤٠٠ رطل) أي ما يزيد عن (٢٠٠ كغم) ورسم عليها (الإدريسي) خريطة للأرض بين خطي عرض (٦٣°) شمالاً، و(١٦°) جنوباً. وقد جاء هذا الإنجاز للتأكيد على كروية الأرض التي يرى الإدريسي أن كرويتها تأخذ الشكل البيضاوي[١٣].

وللقزويني (ت: ٦٨٢هـ) كتابان (عجائب المخلوقات) و(عجائب البلدان) وهما يتناولان الجغرافيا البشرية والطبيعية والاقتصادية[١٤].

ومن جغرافيّي القرن الثامن الهجري، ابن فضل الله العمري الدمشقي (ت:٧٤٩هـ) وله كتاب (مسالك الإبصار في ممالك الأمصار) وهو سفر ضخم يقع في (١٠) آلاف صفحة من المخطوط، وقد إهتم فيه بالجغرافيا الوصفية والإقتصادية والتاريخية[١٥] (شكل ٦٦).

وفي مجال الملاحة البحرية أو بالأحرى علم البحار، برز أعظم ملاح مسلم أنجبته القرون الوسطى (المتأخرة) إنه، أحمد بن ماجد وهو شهاب الدين السعدي النجدي (ت: بعد ٩٠٤هـ) وقد ولد في أسرة عمانية لها خبرة في البحر، حيث أخذ هذا الفن من والده، وقد ترك لنا، ابن ماجد، تراثاً مكتوباً ومنظوماً يعكس بجلاء سعة علمه وخبرته. ومن ذلك كتابه (الفوائد في أصول البحر والقواعد) وفيه ترك لنا مؤلفه علوم البحر النظرية في الملاحة، إلى جانب خبرته العملية في إرشاد البحارة بالعلامات ووصفه لشواطئ المحيط الهندي.

(*) فقدت الخريطة الكروية الفضية الإدريسية في عام ٥٥٥هـ حيث نهبها الثوار الذين هاجموا قصر الملك (غليوم الأول) خليفة (روجر الثاني).

وهو أول من إقترح فكرة شق (قناة السويس) حيث كان يرى أن البحر الأحمر إمتداد للبحر المتوسط وأن الأول أعمق وأن سطحه منخفض عن الثاني، وأن الفاصل البري بينهما يمكن فتحه لتسهيل التجارة البحرية، بدل من الدوران حول أفريقيا (جنوباً) من طريق جبال القمر (رأس الرجاء الصالح)[١٦].

ومما يتعلق بشخص هذا الملاح المسلم، ما ثار من جدل طويل حول هل ساعد ابن ماجد، فاسكودي جاما (الملاح البرتغالي) الذي ظهر في عام (٩٠٤هـ - ١٤٩٨م) في ساحل أفريقيا؟[١٧]، ونحن أمام عدة آراء حول هذه المسألة[١٨]، منها أن ابن ماجد قدم مساعدة سخية للملاح البرتغالي، بل وقاد سفينته من القرن الأفريقي إلى الساحل الغربي للهند، ورأي آخر يقول أن ابن ماجد لم يتصل مطلقاً بالبرتغاليين وإن كان معاصراً للأحداث، وغير هذا وذاك هناك رواية شاذ يقول أن ابن ماجد عبد مملوك لسيد اسمه (أحمد جمال) وأنه تحت وطأة الرق أرغم على تقديم المساعدة للملاح البرتغالي، ووسط هذا الضجيج يتهم أحد المصادر ابن ماجد بأنه كان يعاقر الخمر مع ذلك الملاح الأفرنجي.

ولضرب حصار حول هذه الآراء، نسوق روايتين، ثم نحاول الخروج برأي وسط. الرواية الأولى: تقول أن فاسكو دي جاما إتصل بملاح مسلم وهو (كاناكا) وأن البرتغالي أخرج له اسطرلاباً خشبياً، فاستهان ذلك المسلم بأجهزة ذلك الملاح، وأعطاه أجهزة ومعلومات تفيد أن المسلمين أعظم تقدماً في علوم البحار وما يتعلق بها من خرائط وأدوات ودراية. ونلاحظ في هذه الرواية أن اسم ابن ماجد لم يظهر وإنما جاء ذكر (كاناكا) وهي تسمية هندية لمهنة وليست لعلم، وتعني (الرياضي الفلكي).

والرواية الأخرى: وردت عند، النهروالي (ت: ٩٣٥هـ) في (البرق اليماني

في الفتح العثماني) وملخصها (أن الذي دلهم (البرتغاليين) شخص من أهل البحر يقال له أحمد بن ماجد وصاحبه كبير الفرنج (يقصد فاسكودي جاما) وعاشره في السكر. لاحظ معي صيغة التمريض في الخبر (يقال له) وهل أحمد بن ماجد على شهرته في زمنه، وبعده، في مجال البحار ممن يشار إليهم بهذا. ثم مسألة أخرى ربما هي التي تنقض الرواية من أساسها، وهي شربه للخمر وموالاته للكفار. والمحفوظ من سيرته وأدبياته أنه تقي ورع ومن وصاياه للبحارة عند الملمات بأن يقرأوا القرآن ويذكروا الله تعالى ، فهل مثل هذا يشرب الخمر مع كافر في عرض البحر، ومن المأثور عنه أيضاً تحسره على وصول البرتغاليين إلى ماوصلوا إليه من تعرفهم على الطريق إلى الهند عبر جنوب أفريقيا ثم المحيط الهندي. وإضافة أخيرة تؤكد براءة ابن ماجد من شرف تعليم البرتغاليين طريق ملاحي يضر بمصالح المسلمين آنذاك وهو أن الرواية الأخيرة والتصريح باسمه ابن ماجد فيها لم يرد في أي مصدر عربي آخر غير (البرق اليماني) ولا حتى في مصدر أوروبي ممن فصلوا في مغامرات فاسكودي جاما. على أن الحقيقة التي يجب إثباتها والشرف الذي يجب أن يعاد إلى أهله، هو أن فاسكو دي جاما وغيره من أمثاله من المكتشفين الجغرافيين الكثر، لم يستطيعوا تحقيق ما أنجزوه إلا بالمعرفة الجغرافية الإسلامية نظرياً وعملياً، وبالخرائط والأدوات والأجهزة التي تعلموها من المسلمين.

وفي مجال المعاجم الجغرافية، كان المسلمون أول من طرق فنها، وقد برع فيها أبو عبيد عبد الله البكري، من الأندلس (ت ٤٨٧هـ) وقد وضع كتاب (المسالك والممالك) وله كتاب آخر إشتهر به وهو من أوائل المعاجم الجغرافية، وعنوانه (معجم ما استعجم)[١٩] وقد جاء فيه (٣٥٩٠) مادة، و(٥٢٠٠) موضوعاً، في (٧٨٤) باباً[٢٠].

ومن أشهر المعاجم الجغرافية على الإطلاق (معجم البلدان) لياقوت الحموي (ت ٦٢٦هـ) وقد تميز بالشمولية والدقة وتناول بلاد الإسلام دون استثناء، وعالج مواده لغوياً وتاريخياً، وحرص على تعليل المسميات وإرجاعها إلى أصلها العربي، وقد رتبه (ألفبائياً) مع الاهتمام بتقدير المسافات بين المعالم الجغرافية وذكر شيء من الجوانب الاجتماعية والثقافية للسكان والأقوام الذين يقطنون تلك المدن والأقاليم، وقد تميز هذا المعجم بوجه عام بالدقة والأمانة والاستقصاء خدمة لمادته الجغرافية[٢١].

الرحلة الجغرافية: ومما يتصل بصورة مباشرة بالمعرفة الجغرافية الإسلامية، ويعد مصدراً ثراً من مصادرها، الرحلة الجغرافية، والتي كان للقرآن الكريم دور في الدفع إليها حيث حثت نصوص كثيرة منه على السياحة في الأرض للنظر في أحوال الأمم السالفة وآثارها الباقية لأخذ العبرة والعظه. كما كانت هذه الرحلة تعكس حقيقة الوحدة الإسلامية التي كانت تجمع المسلمين شعورياً وجغرافياً فلا حدود جغرافية ولا عوائق سياسية، وفي ذلك كله يتنقل المسلم في وطنه الإسلامي الكبير في أمن وأمان من صنعاء إلى الشام ومن بلاد ما وراء النهر إلى جبال البرينية يتحرك المسلم بينها بحرية مطلقة. ومن خلال تراث المسلمين الضخم في الرحلات نجد هناك أشكالاً للرحلة حسب دوافعها هي:

- الرحلة الدينية (للحج)، والرحلة الإقتصادية (للتجارة)، والرحلة الثقافية (لطلب العلم)، والرحلة الجغرافية (للمشاهدة والتسجيل والتوثيق). ولا بأس أن تجتمع تلك المقاصد أو بعضها عند رجل واحد في رحلة واحدة. ومن مشاهير الرحالة الجغرافيين، نذكر ثلاثة من أشهرهم: الرحالة (أحمد بن فضلان) والذي سجل ما رآه في بلاد الترك والخزر والصقالبة والروس، وكان ابن فضلان في مهمة رسمية عام (٣١٠هـ) سفيراً للخليفة العباسي المقتدر.

ومنهم الرحالة (ابن جبير) الكناني البلنسي الأندلسي (ت: ٦١٤هـ)

وله ثلاث رحلات، منها واحدة مدونة وكان غرضه منها الحج إلى بيت الله الحرام.

ومن أشهر هؤلاء الرحالة، (ابن بطوطة) الطنجي المغربي (ت: ٧٧٩هـ). وقد طاف العالم الإسلامي من اقصاه غرباً إلى اقصاه شرقاً وترك لنا مشاهداته في كتابه (تحفة النظار في غرائب الأمصار وعجائب الأسفار) الذي قيل أنه أملاه على أحد الكتاب في مدة ستة اشهر(*). وقد قدرت المسافة الصافية التي قطعها ابن بطوطة بما لا يقل عن (٢٠٠،٠٠٠) كم.

من خلال استعراضنا السابق للإنجازات الجغرافية من خلال أفكار العلماء أو مصنفاتهم، نستطيع أن نتبين أقسام الجغرافيا التي عرفها المسلمون كالجغرافيا البشرية والاجتماعية والاقتصادية والسياسية والإقليمية والفلكية. ولأن علماء الجغرافيا وغيرهم ذوو طبيعة موسوعية فتجد منهم من يخوض في عدة فروع من الجغرافيا أو ربما جلها. بل إن من أوليات المسلمين الجغرافية تطرقهم لما يعرف اليوم من الجغرافيا - كعلم حديث و (بالجغرافيا الاجتماعية) والذي تحدث عنه بوضوح، ابن خلدون، في مقدمته حيث كان أول من درس الظواهر الجغرافية كعامل هام في تحديد وتكوين أحوال السكان المعيشية وألوانهم وأخلاقهم. أي أنه درس أثر المناخ والتضاريس على الأنشطة السكانية والحياة الثقافية وهو بذلك جمع بين ثلاث علوم في دراسته لهذه الظواهر البشرية وهي التاريخ والجغرافيا والإجتماع[٢٢].

(*) لعل هذا السبب هو الذي جعل بعض ما ورد من المشاهدات في تلك الرحلة محل مؤاخذة وانتقاد من المؤرخين لابن بطوطه. إذ قد يكون مافيه مؤاخذة من قرائح الكاتب مما لم يشاهده ابن بطوطة في الواقع. ومن أمثلة ذلك روايته عن شيخ الإسلام ابن تيمية أنه رآه يخطب في دمشق وأنه مثل نزول الله (جل وعلا) في حديث نزوله آخر الليل بقوله إن الله ينزل هكذا وأن ابن تيمية نزل من درجات منبره متشبهاً بنزول الخالق سبحانه وهذا فيه افتراء واضح على ابن تيميه السلفي المعتقد ويخالف حقيقة أن ابن بطوطة دخل دمشق بعد وفاة ابن تيمية بعدة عقود.

رسم الخرائط: قبل الصور الجوية وملتقطات الأقمار الصناعية، استطاع المسلمون نقل صورة الأرض على خريطة مسطحة وإن كانوا ليسوا الأوائل في هذا الفن، إلا أنهم خطوا به خطوات واسعة وأحدثوا فيه تطوراً نوعياً، من حيث الدقة والشكل والأسس العلمية التي يقوم عليها رسم الخرائط مثل مقياس الرسم وتعيين خطوط الطول ودوائر العرض. وكلمة (خريطة) على شيوع استخدامها يرى كثير من المؤرخين أنها ليست عربية وأن تسميتها بهذا الاسم لم يظهر في فترة الحضارة الإسلامية حيث كانوا يسمون الخريطة آنذاك (صورة) أو (ترسيم) أو (رسم)... إلخ.

ورغم الآراء الكثيرة والمتضادة في إستنباط اسم الخريطة كمصطلح[٢٣]، إلا أنني أرى من وجهة نظري تأخر استخدام مصطلح خريطة بالمعنى المعروف اليوم (زمناً) ولكنني أرى في الوقت ذاته أن الاشتقاق الفصيح لها صحيح حيث إنَّ أصل استخدام (خريطة) في اللغة العربية يعني الوعاء (الكيس) من الجلد. ونظراً لرسم الخرائط القديمة على ورق أو جلد، فقد أخذت نفس التسمية.

وأول خريطة ظهرت هي ما تسمى (الخريطة المأمونية) رسمها فريق علمي جغرافي بأمر الخليفة المأمون، واستعان ذلك الفريق بخرائط قديمة ووضعوا عليها أسماء عربية للجزء المعمور من الأرض[٢٤] وقد مارس جغرافيو الإسلام رسم الخرائط، ومن أشهرها تلك الخرائط التي رسمها الإدريسي للعالم في ثلاث أعمال خرائطية الأولى خريطة العالم الدائرية المشهورة والمتداولة له اليوم، وخريطة العالم على كرة فضة (سبق الحديث عنها)، ورسم العالم في سبعين خريطة جمعت حديثاً واكتملت في خريطة واحدة للعالم كله في مساحة (مترين مربعين) وقد قام بهذا العمل العالم الألماني (كونراد مولر)[٢٥].

واستخدم المسلمون في خرائطهم الألوان حيث جعلوا (الأحمر) للطرق بين المدن، و (الأصفر) للصحاري، و(الأخضر) للبحار، و(الأزرق) للأنهار، و(البني) للجبال[٢٦].

وعرفوا خرائط المدن (شكل ٦٧/٦٨) وخرائط أخرى لتحديد القبلة مثل تلك التي صنعها الصفاقسي (شكل ٦٩/ ٧٠)، وعرفوا الخرائط البحرية، وهي التي كان يستعين بها الملاحون في قيادتهم لسفنهم في البحار الإسلامية، والتي كان ميدانها البحر المتوسط بطوله وعرضه، والبحر الأحمر، وبحر العرب، والمحيط الهندي، والخليج العربي إلى جانب نشاطهم المحدود في المحيط الهادي والأطلسي، وكان ملاحي البحر المتوسط يسمون الخرائط البحرية (قمباص) كما ذكر ابن ماجد في كتابه (الفوائد ...)[٢٧]. وكانت هذه الخرائط توضع عليها الشواطئ والمراسي مع بيان درجات وخطوط الملاحة الصالحة للوصول إلى كل ميناء ومرسى (شكل ٧١).

كما وصفوا علم الخرائط في المجال العسكري، ومنذ وقت مبكر، وذلك في قصة فتح بخارى عندما شكى فاتحها، قتيبة بن مسلم، للحجاج بن يوسف، استعصاءها عليه فأمره الحجاج أن يرسم له المدينة وما حولها ويبعثها إليه، ففعل، فوضع الحجاج خطته العسكرية على ضوء الخريطة التي أرسلها إليه قتيبة الذي نفذها وفتحت المدينة. وعرفوا أيضاً خرائط المدن لوصفها أو عند تخطيطها لإنشائها.

صناعة السفن: سبق الحديث عن الملاحة البحرية الإسلامية وازدهارها على يد أحمد بن ماجد ونود هنا الحديث عن الوسائل التي استخدمت جغرافياً في الملاحة البحرية ومنها السفن، لقد كانت السفن عند الإغريق والرومان تعتمد على المجاديف في البحر المتوسط ولذا لم تكن تجرؤ على الإجتياز بثقة في المحيط الأطلسي (بحر الظلمات) ثم حصل تطور هائل

بادخال الأشرعة مما أمكن معه زيادة السرعة وقلة الكلفة بتسخير اتجاه الرياح لتسيير السفن وكانت تلك الأشرعة مربعة، وعندما دخل المسلمون كقوة سياسية وعسكرية وحضارية في البحار والمحيطات استبدلوا تلك الأشرعة المربعة، بالمثلثة مما أعطى السفن آنذاك كفاءة وسرعة أعلى من السابق (شكل٧٢). والعجيب أن الأوربيين في عصور النهضة ظلت سفنهم ذات شراع مربع كما ورثوها من الرومان، رغم تخلفها عما كان لدى المسلمين من سفن لها شراع مثلث. ولذا نجدهم عندما خاضوا غمار الإستكشاف في بحار مفتوحة ومحيطات عظيمة، اكتشفوا عقم تلك السفن التي كانت بأيديهم، عندها إحتاجوا إلى الخبرة الإسلامية في صناعة السفن ذات الأشرعة المثلثة.

وكان لسفن الملاحة في البحر المتوسط مواصفات غير تلك التي للسفن العابرة للمحيط الهندي. فالتي في البحر المتوسط أكبر من تلك التي في المحيط الهندي ومراكب البحر تحمل الآلاف من الرجال ولها دفتان، ولها أكثر من شراع (مثلث) وكان قاعها أعرض وأقل عمقاً عما كانت عليه سفن المحيط، حيث كان لسفنه دفة واحدة ولها في الغالب شراع واحد[٢٨].

وقد لاحظ بعض الرحالة المسلمين والأوربيين أن سفن البحر الأحمر والخليج العربي لا يستخدم فيها مسامير الحديد، وإنما تشد بألياف من شجر الجوز والنخيل، وقد اختلف في سبب ذلك فمن قائل أنه خوفاً من الصدأ ومن قائل: أنه بسبب تشقق نوع الخشب المستخدم من دخول المسامير فيه، وآخر يرى أنه بسبب جبال المغناطيس، وقد تكون جميع هذه الأسباب مقبولة وهي في جملتها تدل على مدى ما وصل إليه المسلمون من علم ومعرفة وخبرة في البحار التي يرتادونها[٢٩].

الآلات الجغرافية: ومن الوسائل البالغة الأهمية التي لا يستغنى عنها أي ملاح قديماً ولا حديثاً البوصلة - سبق الحديث عنها في مبحث الفلك - ونريد

هنا أن نتوقف طويلاً عند هذه الآلة التي كان لها دور بالغ في ظلمة الليل ولجة البحر، والتي يبدو أن أول ذكر لها لم يكن إلا في القرن الخامس الهجري، وكانت عند بحارة البحر المتوسط عبارة عن إبرة مغناطيس على قطعة صغيرة جداً من الخشب الخفيف أو القصب ثم يضعونها على ماء في حُقَّه، أما في المحيط الهندي، فكانت عبارة عن حديدة مصنوعة على هيئة سمكة يوضع على رأسها شيء من المغناطيس ثم توضع على ماء في حُقَّه لتتحرك بحرية متجهة إلى القطب الشمالي(٣٠).

وكان ملاحي البحر المتوسط يقسمونها إلى ١٦ قسماً، القطب الشمالي تسمى درجته (السميا) والقطب الجنوبي تسمى درجته في بوصلتهم (القبلة) لأن قبلة صلاتهم إلى الجنوب. أما بحارة المحيط الهندي، فدرجة القطب الشمالي تسمى (الجاه) ودرجة القطب الجنوبي تسمى (القطب)(٣١) في بوصلاتهم (شكل ٧٣).

ومن الآلات المستخدمة في الملاحة البحرية عرف المسلمون آلة الكمال والسدس البحري، والذبّان.

أما آلة الكمال فهي آلة فلكية جغرافية يستخدمها الملاحون لتحديد مواقع النجوم وهي عبارة عن خشبة مربعة مدرجة توضع بشكل عامودي في وجه الراصد ويسحب منها خيط فيه عدة عُقَدْ ويتم الرصد بتحريك ذلك الخيط مع موازنة تلك العُقَدْ مع ما في الخشبة من هيئة نجوم لتعرّف على موقعها في قبة السماء.

أما آلة السدس البحري فهي تستخدم لتحديد ارتفاع الأجرام السماوية ليلاً في لجة البحر، ثم تتم مقارنة الإرتفاع المرصود بما هو مدون في الجداول البحرية واستخراج الفرق.

أما آلة الذبّان، عبارة عن قصبة، تقاس بمقدار ما بين رأس الخنصر إلى

الشطب في راحة اليد ويساوي طولها أربعة أصابع، وتدرج إلى أربع درجات، ولكن كل درجة بحجم عرض الأصبع وبين كل درجة وأخرى توضع عقده من القصبة نفسها، وقد يزاد في طولها لتصبح ست درجات أو ثمان، وقد ورد ذكرها عند العلامة أحمد بن ماجد، في كتابه الفوائد[٣٢](شكل ٧٤).

أوليات جغرافية:

- كان المسلمون هم أول من ربط العلوم الفلكية بالجغرافيا، وذلك بأن سخروا العلوم الفلكية في جهودهم الجغرافية، خاصة في الجانب العملي كالملاحة البحرية.

- والمسلمون أول من أدخل الألوان في رسم الخرائط، وذلك عام (٢١٥هـ) حيث رسمت الخريطة المأمونية الملونة، بأمر الخليفة العباسي المأمون[٣٣].

- وهم أول من قسم العالم إلى سبعة أقاليم حسب دوائر العرض والذي قام به هو الخوارزمي[٣٤].

- وكان أبو زيد البلخي (ت ٣١٥هـ) هو أول من ربط بين المعلومات التاريخية والجغرافية على الخريطة[٣٥].

- وعلماء الجغرافيا المسلمين هم أول من طرق التصنيف في المعاجم الجغرافية (كمعجم ماستعجم) للبكري (عام ٤٨٠هـ)، و (معجم البلدان) لياقوت الحموي[٣٦].

- ومنذ عام (٥٥٠ هـ) كان المسلمون أول من رسم خرائط صحيحة ودقيقة قائمة على مقاييس الرسم[٣٧].

- وكانت خريطة الإدريسي على كرة فضة قد حققت أوليات عدة في مجال رسم الخرائط لدى المسلمين منها:

١ - أنها أول خريطة مجسمة. وقد نفذت عام (٥٤٥هـ).

٢ - أنها أول خريطة على سطح كروي لإثبات كروية الأرض.

٣ - أنها أول تصحيح لرسم الخرائط وتقريبها من الحقيقة على كرة منها على سطح مستوٍ.

٤ - أنها أول خريطة تشمل منابع النيل والبحيرات الاستوائية الكبيرة التي يعتقد أن الأوربيين هم من اكتشفها في العصر الحديث[٣٨](شكل ٧٥).

- أول من درس الجغرافيا الاجتماعية، العلامة ابن خلدون، في مقدمته الشهيرة، وذلك عام (٨٠٠هـ).

- الجغرافيون المسلمون هم أول من اقترح شق قناة عبر برزخ السويس تربط البحرين الأحمر والمتوسط.

هوامش الجغرافيا

(١) فروخ، مصدر سابق، ص١٩٥.
(٢) لوبون، حضارة العرب، ص٤٦٨.
(٣) الموسوعة العربية العالمية، (٤٩٣/١٦).
(٤) لوبون، حضارة العرب، ص٤٧٠.
(٥) المصدر السابق، ص٤٧١. وانظر أيضاً (جراري، مصدر سابق، ص٣٢).
(٦) الموسوعة العربية العالمية (٤٩٤/١٦).
(٧) فروخ، مصدر سابق، ص١٩٥.
(٨) المصدر السابق، ص١٩٩. وانظر أيضا (لوبون، ص٤٧٠).
(٩) فروخ، مصدر سابق، ص١٩٧،١٩٨.
(١٠) المصدر السابق، ص١٩٦،١٩٧.
(١١) لوبون، حضارة العرب، ص٤٧٠.
(١٢) الموسوعة العربية العالمية، (٥٠٢/١٦).
(١٣) فروخ، مصدر سابق، ص٢٠٨.
(١٤) المصدر السابق، ص٢٠٩،٢١٠.
(١٥) المصدر السابق، ص٢١١.
(١٦) جريدة الحياة عدد (١٣٥١٧) في الثلاثاء ١٤٢٠/١٢/٨هـ، ص٢١.
(١٧) فروخ، مصدر سابق، ص٢١١.
(١٨) لمجمل هذه الآراء انظر كتاب (جراري، مصدر سابق) ص١٧٢ وجريدة الحياة عدد(١٠٧٩٠) الثلاثاء ٢٧/صفر/١٤١٣هـ، ص١٥.
(١٩) الموسوعة العربية العالمية (٤٩٦/١٦).
(٢٠) فروخ، ص٢٠٧، والموسوعة العربية العالمية (٥٠٤/١٦).
(٢١) فروخ، مصدر سابق، ص٢١٤.
(٢٢) فروخ، ص١٩٢، وأيضاً الموسوعة العربية العالمية (٤٩٩/١٦).
(٢٣) فروخ، ص١٩٣.

(٢٤) الموسوعة العربية العالمية (٥٠١/١٦).

(٢٥) المصدر السابق ٥٠٢/١٦.

(٢٦) مجلة آفاق الثقافة والتراث، عدد رمضان ١٤١٩هـ ص١٠٢.

(٢٧) آدم متز، الحضارة الإسلامية في القرن ٤ هـ، القاهرة ١٣٦٠هـ، ترجمة محمد عبد الهادي أبو ريدة، ج٢/ص٣٦١،٣٦٢.

(٢٨) المصدر السابق، ج٢، ص٣٦٣، وانظر أيضاً الموسوعة العربية العالمية (٤٦٣/١٦).

(٢٩) أحمد عبد الرزاق أحمد، الحضارة الإسلامية في العصور الوسطى، الجزء الثاني (العلوم العقلية)، دار الفكر العربي، القاهرة، ط٢، ١٩٩٧م، ص١١٨ ومابعدها.

(٣٠) مجلة آفاق الثقافة والتراث، عدد رمضان ١٤١٩، ص١٠٠.

(٣١) المصدر السابق، ص١٠٧.

(٣٢) الموسوعة العربية العالمية (٤٩٦/١٦).

(٣٣) المصدر السابق، (٤٩٣/١٦).

(٣٤) المصدر السابق، (٤٩٧/١٦).

(٣٥) المصدر السابق، (٤٩٦/١٦).

(٣٦) المصدر السابق، (٤٩٨/١٦).

(٣٧) لوبون، حضارة العرب، مصدر سابق، ص٤٧٠.

المبحث الرابع

علم الكيمياء

أصل التسمية: اختلف في أصل التسمية فمن الباحثين من ينسبها إلى أصل مصري قديم مأخوذ من (كمت) وهو الاسم الذي يطلق على مصر القديمة ومعناه (الأرض السوداء) ومنهم من يرى أن أصلها يوناني من كلمة (قيما) ومعناها المعدن المنصهر[1].

ومنهم من ذهب إلى أنها عربية. من كمى يكمى أي أخفى أو ستر، وفي ذلك إشارة إلى ما في ذلك العلم في بداياته من غموض[2]. وأخذت الكيمياء عند المسلمين أسماء كثيرة منها (السيمياء، الصنعة، التدبير، علم الحجر، علم الميزان).

ولا أحد يشك أن هذا العلم جاء إلى المسلمين ممن سبقهم من اليونان والمصريين القدماء وأهل الصين، والذين لم يكن ما لديهم من معارف يرقى إلى مرتبة العلم الحقيقي بل كان مختلطاً بالشعوذة التي كانت ترمي إلى أهداف وهمية تتمثل في جلب الخلود وتحويل المعادن الخسيسة إلى نفيسة. ولكن الكيمياء اليونانية على ضعفها وانحرافها هي الصورة التي انتقلت إلى المسلمين ولولع اليونان بالمنطق والفلسفة. فقلد تأثرت الكيمياء لديهم بهذا الاتجاه

الفلسفي يقول أحد الكتاب (كان الفكر الاغريقي يهتم بتفسير المعرفة الحسية بواسطة التأمل الفلسفي فأوجد الكيماء النظرية والفلسفة الطبيعية)[٣].

وعلى هذا فالكيمياء اليونانية لم تخضع للتجربة. ولذا فالتراث اليوناني الذي اقتبسه المسلمون كان يحمل نفس التوجه من الضعف والانحراف في مجال الكيمياء يقول لوبون: (والمعارف التي انتقلت من اليونان إلى العرب في الكيمياء ضعيفة)[٤].

إذاً كيف وصلت المعرفة اليونانية في الكيمياء إلى المسلمين؟

كان التأثير الأول قد جاء من مدرسة الإسكندرية التي أصبحت مركزاً علمياً لأفكار يونانية في الكيمياء بواسطة ما كان يضم هذه المدرسة من بقايا علماء اليونان والمصريين القدماء (الأقباط) كما تتلمذ المسلمون في بواكير نهضتهم العلمية في الكيمياء على كتب اليونان وغيرهم.

على أن المدرسة السالفة الذكر لم تستطع التخلص من المنهج القائم على كيمياء الأوهام لاعتماد منهجها على الطريقة النظرية الفلسفية.

وأول من أثر عنه الاشتغال بالكيمياء (القديمة) من المسلمين هو الأمير الأموي (خالد بن يزيد) الذي كان هاوياً أكثر منه عالماً، ومشجعاً للترجمة منفقاً عليها أكثر من كونه ممارساً لها.

ومن ذلك دعمه لمدرسة الإسكندرية واستقدامه للكثير ممن يتحدث اليونانية والعربية من الاقباط إلى هذه المدرسة[٥]. وقد ذكر ابن عساكر أن خالد بن يزيد قال: إن شئتم أعذبت لكم ماء البحر، فآتي بقلال من ماء ثم وصف كيف يصنع به حتى يعذب[*].

(*) هذه الفكرة تقوم على طريقة التقطير وذلك عن طريق تبخير الماء ثم تكثيفه. وهي ما يطلق عليها اليوم (تحلية مياه البحر).

الكيمياء المنهجية:

يعتبر كثير من الدارسين أن جابر بن حيان (ت:٢٠٠هـ) مؤسس الكيمياء المنهجية في الحضارة الإسلامية، حيث يقول: (إن كمال الصنعة العمل والتجربة، فمن لم يعمل ولم يجرب، لم يظفر بشئ أبداً، والدربة، تخرج ذلك، فمن كان درباً كان عالماً حقاً... وحسبك بالدربة (التجربة) في جميع الصنائع)[٦] وكان قد انتقل علم الكيمياء إلى المسلمين من غيرهم وهو يحمل صورة منبوذة كصنعة تقوم على السحر والتنجيم، أكثر مما تقوم على التجربة والتحقيق، ولذا تكوّن عند العامة، والخاصة موقف تحكمه الريبة من هذه الصنعة وأهدافها ومن يشتغل بها، ولكن علماء الاسلام الكيميائيين نجحوا في تغيير تلك الصورة، وتعديل تلك الفكرة، بما دعوا إليه من القيام بالتجربة والمشاهدة، مع الصبر والمثابرة، وعدم اليأس حتى يتم الوصول إلى النتائج المرضية.

بل وصلوا إلى مرحلة من المنهجية، من الممكن أن نسميها (المنهجية الأخلاقية) في تناول العلوم ومنها الكيمياء حيث يقول الجلدكي (ت ٧٤٣ هـ) إنه من المفترض على المشتغلين بالكيمياء (كتمان هذا العلم وتحريم إذاعته لغير المستحق... لأنه في ذلك خراب العالم).

رغم هذه المثالية المنهجية في كلام الجلدكي (السابق) الذي يمثل عصراً متقدماً من الكيمياء الإسلامية، إلا أننا نلمح من بعيد في عبارته الحالة السرية (السردابية) التي كانت تعيشها الصنعة الكيميائية، فهو يشير إلى سرية هذا العلم، بل ويقترح على المشتغل به أن يحافظ عليها.

وهذا يقودنا إلى التطرق إلى النظرة التي كانت سائدة عند علماء الانسانيات لهذا العلم رغم تقدمه وانتقاله من الخرافة إلى طور العلم، ومن الظن والوهم إلى التجربة والمشاهدة. إلا أن تلك النظرة المستريبة بهذا العلم

لم تنفك عنه. ولنأخذ مثالين لموقفين. الأول: يعود إلى القرن (٨ هـ) عند خليل بن أيبك الصفدي (ت:٧٦٤ هـ) الذي يقول: إنَّ صنعة الكيمياء تصح مع العشق والأدب أكثر من صحتها في العلم، واستشهد بقول كمال الدين بن النبيه (ت:٦١٩ هـ)[٧]:

تعلمت علم الكيمياء بحبه	غزال بجسمي ما بعينه من سقم
فصعدت أنفاسي وقطرت أدمعي	فصح من التدبير تصفيره جسمي[•]

والموقف الآخر يعود إلى القرن (٩ هـ)، وهو موقف ابن خلدون (ت ٨٠٨ هـ) الذي شنَّ حرباً شعواء لا هوادة فيها على الكيميائيين، حيث وصف جابر بن حيان بـ(كبير السحرة) وقال عن المجريطي[••] (ت:٣٩٨ هـ)، (إمام أهل الاندلس في التعاليم والسحريات) [٨].

وبعد مقالة طويلة مملة يصدر حكمه على هذا العلم قائلاً: (غلط من يزعم أن مدارك هذا الأمر بالصناعة الطبيعية) [٩].

وعند الحكم على الموقف نقول إنَّ الراي الأول لا يحتاج للرد عليه لأنه روح الدعابة والسخرية -لا تنقصه- اما الراي الآخر (لابن خلدون) فهو موقف جاد ومعلن وصريح، وعند استجلاء أسبابه الظاهرة، نرى أنها أولاً: النظرة التقليدية الموروثة لهذه الصنعة (العلم)، والتي وإن كانت مقبولة عند بداية النهضة الكيميائية الاسلامية، إلا أنها ليست كذلك في زمن يسبق زمن ابن خلدون بقرون.

(•) صعدت وقطرت كلها عمليات كيميائية، و(التدبير) أي التجارب. (تصفيره) أي جعله أصفراً. يشير إلى أن هدف الكيمياء هو تحويل المعادن إلى ذهب كما كان الاعتقاد الخاطئ عند الامم السابقة.

(••) نسبة إلى (مجريط) في الاندلس وهي (مدريد) عاصمة أسبانيا حالياً.

وثانياً: عدم إلمام ابن خلدون بحقيقة هذا العلم عن قرب وعن طريق التجربة. والمشاهدة، وربما السبب الأول دفعه لأن يغلق عقله وذهنه عن إمكانية تعديل تلك الرؤية الظالمة.

وقبل الانتقال إلى إسهامات المسلمين في هذا المجال العلمي الخصب، نود أن نقف عند إشكالية منهجية تطرق إليها كثير من الدارسين للحضارة الاسلامية من المستشرقين وتبعهم في ذلك غيرهم من العرب، وابتداءً لا أزعم أن لديّ الحكم اليقيني لهذه المسألة ولكن حسبي إثارتها عند من يهمه الأمر.

وما أعنيه هو ذلك الاتهام الموجه لبدايات المعرفة الكيميائية عند المسلمين والذي جاء -كما ذكرت- في كتابات كثير من المستشرقين الذين يصنفون على أنهم منصفون لحضارتنا، وسأورد رأي أشهرهم وهو (غوستاف لوبون) في كتابه (حضارة العرب)[١٠] والذي أظن أن من جاء بعده عول على رأيه الذي يقول فيه: إن النظريات الخاطئة التي سعى العرب إلى إثباتها أو تحقيقها بالتجربة والمشاهدة قادتهم إلى اكتشافات صحيحة في الكيمياء. وقد كرر (ول ديورانت) في كتابه (قصة الحضارة)[١١] هذا الراي تماماً.

وتبعهما عالم عربي كبير هو (محمد كرد علي) في كتابه (الاسلام والحضارة العربية)[١٢] وقالت به الموسوعة العربية العالمية[١٣] وكثير من الباحثين في مجال الحضارة الاسلامية.

هذا الرأى يقول لنا بكل صراحة، أن ما وصل إليه المسلمون -على الأقل في البدايات- كان عن طريق الصدفة. وأقول صحيح أن الكيمياء كانت مشوبة عند المسلمين بالخرافة والاوهام التي تقول بإمكانية تحويل المعادن الخسيسة إلى معادن ثمينة، وأن هذا السعي الحثيث وراء السراب جعلهم يتوصلون إلى طرق ونظريات مبدعة في علم الكيمياء.

ولكن هل الصدفة هي التي جعلت من جابر بن حيان (علماً) ومن الرازي

(جبلاً) في الكيمياء، ثم أين دور التجربة والمشاهدة وأين دعوة علمائنا للصبر والمثابرة والإصرار في سبيل الحقيقة. إن هذه الدعوى دخيلة يجب نبذها، بل يجب أن نقيم الحجة تلو الحجة لإيقاف مدها لصيانة حضارتنا وحماية تراثنا، وبعد هذا أود أن أسجل إعجابي بالمستشرقين الذين ذكرت رغم ما قالوه، لأنهم من القلائل الذين أنصفوا، أيما إنصاف، تاريخنا وحضارتنا، ولكن هذا لا يمنعهم من الخطأ، ولا يمنعنا نحن من رؤية الخطأ، ورده عليه إن صدر منهم، ويجب الا ننقل عنهم مهما كان إعجابنا أو ثقتنا بهم كل شيء إن أصابوا وإن أخطأوا.

المختبرات الكيميائية: إعتمد المسلمون على التجربة، والتجربة وحدها (فقط) للوصول إلى الحقيقة العلمية ولذا اهتموا كثيراً بإنشاء المختبرات لإجراء تجاربهم وكان من هذه المختبرات، مختبراً لجابر بن حيان، وآخر للرازي (ولنأخذهما كنموذجين):

- مختبر جابر بن حيان: تم اكتشافه تحت أنقاض مدينة الكوفة القديمة وظهر من التنقيب أنه عبارة عن (قبو) تحت الأرض، ويحوي: منضدة، وأفران (شكل ٧٦)، وموقد، وهاون، وماسق (ماسك) والمقرض، والملعقة، والمبرد، والقمع، والراووق (مصفاة)، وأحواض أسفنجية، وآلة تكليس، وقطارة، ومعدات تقطير، وميزان، وأنبيق[١٤].

- مختبر الرازي (شكل ٧٧): من خلال كتاب الاسرار في الكيمياء للرازي يستدل المرء على أنه أقرب ما يكون إلى (دليل لمختبر كيمياء) ويمكن للمطلع عليه أنه يفترض أن يكون للرازي مختبر يقوم فيه بإجراء تجاربه، حيث وصف فيه (٢٠ جهازاً) إستخدمها في تجاربه، منها ما هو زجاجي، أو معدني، أو فخاري، مثل: المدق، والمبرد، وأجهزة التقطير. والكلاب، والمثقال، وآلة التكليس، والميزان، والقطارة، والبوطقة، (البوتقة)، والبرنيه (إناء فخاري)، والقدح.

كما يتوقع أن يحتوي مختبره على مواد كيماوية والمزيد من الأدوات الأخرى، التي لابد أن يكون صنعها بنفسه، حيث كان يستخدم لعمليات الترشيح في مختبره قماش من (شعر أو كتان) وكان يضع أقمشة بين الاجهزة المتداخلة عند إجراء التجارب(١٥).

الأدوات والأجهزة الكيميائية: (شكل ٧٨/٧٩/٨٠/٨١)(•) منها جهاز التقطير الذي يتكون من ثلاثة أجزاء هي: -

القرعة، وهي ورق التقطير، ثم الانبوب وهو الجزء العلوي (المكثف)، ثم القابلة (الإثال)، الجزء السفلي، وهو دورق الاستلام لما قطر(١٦).

وقد اخترع العالم الكاشاني لعمليات التقطير (قرناً) خاصاً وظيفته تجديد مواد الإحتراق تلقائياً(١٧).

وفي مختبرات علماء الكيمياء كان الميزان أهم تلك الأجهزة السابقة الذكر (شكل ٨٢/٨٣)، ومن هذه الموازين ما أطلق عليه الرازي (الميزان الطبيعي) وهو لقياس الوزن النوعي للسوائل، وقد أطلق المسلمون -كما ذكرنا سابقاً- على علم الكيمياء (علم الميزان) وبصورة أكثر خصوصية أطلقت هذه التسمية على فرع من علم الكيمياء. وهو يقابل في علمنا العصري ما يدعى (قانون الاوزان المتكافئة)(١٨).

وعرف المسلمون ميزان الماء، وقد تحدث عنه العالم (الخازني)، (ق ٦هـ) ووصفه وصفاً دقيقاً، وعن استخداماته لقياس كثافة المادة(١٩).

ويقول الاستاذ عبدالله الجراري(٢٠)، إنَّ الآثاري المعروف (السرفلدرس)،

(•) ربما يستحسن ذكر أدوات وأجهزة التجارب الكيميائية التي استخدمها المسلمون (في هذا الموضوع) قبل الحديث عن انجازاتهم في الكيمياء، حتى نستطيع أن نتبين بأي الوسائل والاجهزة وصلوا إلى ما توصلوا إليه من نتائج باهرة.

فحص فحصاً دقيقاً الموازين التي استخدمها المسلمون (من الزجاج) فوجد الفرق في وزن الدراهم والدنانير، لايزيد من الغرام عن (٠٠٠٤ ,٠) هذا قبل القرن (٢هـ - ٨م) وفي القرن (٢هـ - ٨م) كان الفرق فقط (١/٣ واحد من الألف).

ويقول أيضاً إنَّ المسلمين توصلوا بتلك الموازين الدقيقة إلى أن وزن الرصاص (١١,٣٣) وبالوسائل الحديثة وصل وزنه (١١,٣٥) وهنا يقرر ذلك الآثاري أن المسلمين توصلوا إلى أدق الموازين الكيميائية، واهتموا بحفظها في أماكن خاصة لوقايتها من الاختلاف أو التأثر.

ويؤيد هذا القول ماجاء عند الدكتور فاضل الطائي[٢١] من أن الأدلة تشير إلى تعرف جابر بن حيان (ت: ٢٠٠ هـ) على الميزان الحساس (شكل ٨٤)، وربما صنعه بنفسه وقد وصفه وصفاً دقيقاً.

إنجازات كيميائية: حقق المسلمون عبر جهودهم المنهجية المتواصلة في ميدان الكيمياء، إنجازات باهرة، لعل أهمها تأسيسهم للمنهج الذي قام عليه ذلك العلم، ثم تجاربهم الناجحة التي لاحظوا من خلالها إزدياد المعادن وزناً في عمليات التأكسد كما ميزوا بين التقطير المباشر وبين التقطير بواسطة الحمام المائي والحمام الرملي.

وعن طريق التقطير استطاعوا تصفية الخل، وتعتيق الخمر[*] واستخراج عرق البلح وتطهير الماء الملوث[٢٢].

وكذلك ميزوا بين الاحماض والقلويات، وركبوا مئات العقاقير الطبية[٢٣]، وعرفوا عملية طرق المعادن وسحبها، وقسم الفارابي المعادن

(*) الهدف من تعتيق الخمر، هو الاستخدام العلمي له، كاستخدامه في عمليات التخدير والتعقيم..... وخلافه.

المطروقة إلى سبعة وهي: (الذهب، والفضة، والرصاص، والقصدير، والنحاس، والحديد، والخارصين)[٢٤].

وطبقوا طرقاً كيميائية كثيرة مثل، التقطير (شكل ٨٥): وهو غلي المواد لاستخراج خلاصتها (غازاً) أو (سائلاً)، والتصعيد: وهي التقطير الجاف للجوامد دون المرور بالحالة السائلة، والتشميع: وهي تليين المعادن وجعلها قابلة للجريان والذوبان، والتكليس: أي معالجة المعادن والاحجار لتصبح مسحوقاً ناعماً.

وقسموا المواد الكيميائية إلى: معدنية، ونباتية، وحيوانية، ومولدة، (أي مشتقة) وذكروا داخل كل صنف منها أصنافاً كثيرة[٢٥].

وقالوا أيضاً بقانون بقاء المادة، وعرفوا نظرية تكوين المعادن في الطبيعة، واستطاعوا فصل المعادن، واستخراج بعضها من البعض الآخر، كاستخراج الكحول من تقطير المواد النشوية والسكرية (للرازي)، ولاحظوا اكتساب النحاس لوناً أزرقاً عند تعريضه للهب.

- أشهر الكيمائيين:

بعد هذا الاستعراض السريع العام لإنجازات الكيميائيين المسلمين نود أن نقف عند مشاهيرهم وننسب إلى كل منهم ما حققه من إنجازات:

جابر بن حيان: هو ابو موسى جابر بن جعفر الكوفي (ت ٢٠٠ هـ) ولد في طوس (بخراسان) ونشأ في الكوفة، وكان متشيعاً، وهو ابن عطّار كوفي، اشتغل بالطب والصيدلة ثم انهمك في التجارب الكيميائية. ونسبت إليه كتب كثيرة، بعضها ليس من وضعه[*] وكان له تأثير كبير على الاوروبيين، فترجموا

(*) اتفق الكثير من الباحثين الذين تطرقوا لحياة وانجازات جابر. على هذه المسألة ويعلل (لوبون) في كتاب (حضارة العرب) سبب نسبة كتباً كثيرة لجابر. هو ظهور متسمين باسمه، أو متكنين بكنيته، ومعاصرين له. (حضارة العرب: ص ٤٧٦).

أكثر كتبه ومن أشهرها (الاستمام) إلى اللاتينية باكراً، ثم ترجم إلى الفرنسية عام (١٦٧٢ م).

وعرف عند الغربيين باسم (جبير - Gebir) يقول عنه (لوبون)[٢٦] إنَّه أول من اكتشف التقطير، والتصعيد، والتبلور، والتذويب، والتحويل.

ويمثل جابر بن حيان، المرحلة الاولى، من منهجية علم الكيمياء (الإسلامي)، حيث استطاع بالتقطير الجزئي الذي ابتكره، أن يحضر (حمض الخليك المركَّز) بتقطير الخل جزئياً.

وعرف ثاني اكسيد الكربون (المانغنيز) واستخدمه لإزالة الخضرة والزرقة من الزجاج، كما حضر الزرنيخ والاثمد (الكحل) من كبريتاتهما، وحضر كربون الرصاص القاعدة. وعرف تصفية المعادن من شوائبها[٢٧]، وهو أول من بلور نظرية (الاتحاد الكيميائي) وأنه يتم بإتصال ذرات العناصر المتفاعلة مع بعضها، ومثَّل ذلك (بالزئبق والكبريت) عندما يتحدان ويكونان مادة جديدة.

وحضر جابر، لأول مرة (حمض الكبريتيك) بالتقطير من الشب واكتشف الصودا الكاوية[٢٨] كما توصل إلى أن قوة المغناطيس تضعف بمرور الزمن[٢٩].

ومن الكتب الثابت نسبتها إلى جابر بن حيان (السموم ودفع مضارها) وذكر فيه الحيوانية منها والنباتية والحجرية، ثم ذكر ما يضادها من الأدوية. وكتاب: (التدابير) ويقصد بها التجارب وكتاب (الموازين) وكتاب (الحديد) وهو يتناول عملية استخراج الحديد من خاماته الأولى وعملية تصنيع الفولاذ. وغيرها.

وقد ترجمت معظم كتبه إلى اللاتينية وعلى رأسها الاستمام كما سبق وذكرنا.

الكندي: هو أبو يوسف يعقوب بن اسحاق بن الصباح، من أبناء ملوك كنده (ت:٢٥٢ هـ) وكان معتزلياً. أعلن بصراحة بطلان فكرة تحويل المعادن(*) وانها من الخداع، وحقق الكندي بجهوده نتائج مفيدة جداً، حيث استطاع انتاج الحديد الفولاذ بطرق كيميائية مبتكرة، وذلك عن طريق مزج كميتين من الحديد الصلب والحديد المطاوع وصهرهما ثم تسخينهما. وأصبح هذا النوع من الفولاذ يمكن طرقه إذا سخن إلى درجة الإحمرار، ويقبل السقي ويصلح لاستخدام السيوف والسكاكين واستطاع أيضاً بجهوده أن يعامل حديد تلك السيوف بعد تسخينها، بمحاليل أعشاب نبات الدفلي (السام جداً) ليكسبها لوناً أحمر يميل إلى الزرقة. واستطاع ابتكار طرق جديدة بالتجربة لحماية الحديد من الصدأ، ونجح في تلوين حديد السيوف وغيرها.

وفي اكتشافاته تلك ألف رسائل علمية منها: (رسالة فيما يصبغ فيعطي لوناً أحمراً)، ورسالة فيما يطرح على الحديد والسيوف حتى لا تتثلم ولا تكل).

وتمكن الكندي من ابتكار خلطة سرّية (علنيّة) لصنع آلات حادة سامة وقاطعة ومميته(**) وهي مكونة من برادة الحديد، والفضة، والمواد السامة القاتلة (من مصادر نباتية وحيوانية وكيميائية) بأوزان محددة، يتم طبخها ساعات ثم تترك لتبرد وهنا يقول الكندي: (واعمل منها ماشئت من السكاكين فإن جرحه يُهلك) وبذلك يكون الكندي باختراعاته تلك سبق القرن العشرين، الذي لازال يستخدم نفس الأفكار والطرق(٣٠).

(*) كان الاعتقاد السائد أن المعادن مخلوطة من عناصر ثابتة لا تختلف، وأن الذي يختلف هو النسب في ذلك المعدن لكل عنصر من عناصره. ولهذا سعوا إلى نظرية تحويل المعادن. اعتقاداً منهم انه بتغيير تلك النسب، يمكنهم الحصول على معادن أخرى.

(**) هذا الاختراع لا يضر بأخلاقيات البحث العلمي الاسلامي، لأن إستخدامه ذو حدين وفي الغالب يتم استخدامه في الإعداد للقوة الجهادية، حيث كان سوق الجهاد قائماً آنذاك.

ومن اختـراعـاته تلويح الزجـاج (أي صنعـه ألواحـاً) وابتكار طرق رائعـة لتصنيع الغذاء وألف في ذلك رسـالة سمـاها (رسالة في صنع أطعمـة من غيـر عناصـرها)، وأدخل الكندي الكيميـاء في الصنـاعة العطرية وألف: (رسـالة في العطر وأنواعه) وحضـر كيميائياً كثيراً من تلك العطـور عن طريق التصعيد[٣١].

الرازي: (أبو بكر محمد بن زكريا)[*] يعتبـر الرازي نموذجـاً رائعاً لعلمـاء المسلمين الموسـوعين فهـو لايشـق له غبـار في ميـادين الطب والكيـمـيـاء، بل إنه نجح في تسخيـر الكيمياء لصالح الطب[٣٢] ومن جهوده في هذا المجال أنه فسر حدوث الشفاء في جسد المريض على أن تفاعلاً يجري داخل جسم المريض، ذو طبيـعة كيميائية، وحضـر الكحول كيميائياً واستخدمه في تطهيـر الجروح، وهو أيضـاً أول من أدخل الزئبق بالمراهم (وغيـرهامن الانجازات انظـرها في جهوده الطبيـة).

وهو بهذا المنهج والانجـازات، استطاع ان يفـوق بمراحل، جـابر بن حيـان، في رأي كثير من المستشرقين.

حيـث عـدوه أوسع علمـاً وأكـثـر تنظيـمـاً، ومـعـرفـة بالأجـهـزة، والمواد الكيـميـائيـة، وأوسـع خبـرة في التـجـارب، لأن (الرازي) أضاف إلـى ما وصل إليـه (جابر) بفطنته وعقله الشيء الكثير في الكيميـاء والصيدلة[٣٣]. وهنا يمكننا أن نقول أن الرازي يمثل قمة سنام الكيميـاء الإسلامية حيث استطاع التخلص من الأوهام المتعلقة بالكيميـاء، وأعطى استقـراراً للمنهجيـة الكيميـائيـة التي أسسها (جابر بن حيان) كمـا فسر الطبيعـة كما هي بالتجـرد والبرهان. واستطاع بتلك المنهجية أن يحقق الكثير من المنجزات الكيميائية. منها:

(*) راجع ترجمـة الرازي في عداد أشهـر الاطبـاء، وهنا نريد أن نتحدث (فقط) عن جهـوده الرائدة في الكيمياء.

تحضير (زيت الزاج) وهو حمض الكبريتيك والكحول (الغول)، والسموم من روح النشادر، ووصف عمليات مثل: التقطير، والتصعيد، والتشميع، والإحتراق، وأنواع التكليس. وتحقق من جودة الذهب والفضة في رسالة سماها (محنة الذهب والفضة والميزان الطبيعي).

ومن اشهر كتبه (سر الاسرار) الذي اهتم به الغرب جداً وترجموه إلى اللاتينية مراراً. واختلف المترجمون له في أعداد الكتب التي تنسب إليه منهم من قصرها على (١٢ كتاباً) ومنهم[٣٤] من اوصلها إلى (٢٣ كتاباً) ومنشأ الاختلاف يعود إلى سببين أولهما:

أن للرازي تراثاً ضخماً متنوعاً في الكيمياء والطب وغيرهما فاختلط ما يخص كل علم بالعلم الآخر.

وثانيهما: أن بعض المترجمين له يعدون بعض مقالاته في الكتاب الواحد كتباً مستقلة.

البيروني: هو ابو الريحان محمد بن احمد البيروني، ولد في ذي الحجةعام (٣٦٢ هـ) بضاحية خارج خوارزم، ويلقب بالبيروني لأنه يقيم كثيراً خارج بلاده و(بيرون) بالفارسية معناها (برا: أي خارج البلد) وكان يلقب بالاستاذ[٣٥] وقد توفي في خوارزم (عام ٤٤٠ هـ).

ومن إنجازاته أنه فرق بين الاصباغ الثابتة (كالزيتون والنفط) والاصباغ المتحللة. وشرح طريقة (الزنجار) وهو كاربونات النحاس القاعدية وذكرها كدواء للعين.

وفي وصفه للزئبق يقول (وأحجاره حمرٌ تنشق في الكور (عند تسخينه) فيسيل الزئبق منها). وفي العصر الحديث جاء (لافوزيه) وأضاف إلى مشاهدات البيروني تصاعد الأكسجين عند التسخين الأمر الذي لم يفطن إليه

البيروني، وقد جمع، لافوزيه، الأكسجين المتصاعد، وعمل عليه تجارب كثيرة، فحقق البيروني بذلك فتحاً جديداً في علم الكيمياء الإسلامية[٣٦].

كما تحدث عن الوزن النوعي للذهب فقال عنه: (متى وازى الذهب غيره في الوزن لم يساويه في الحجم). وأيضاً توصل بالموازين الخاصة للوزن النوعي لكثير من المعادن (شكل ٨٦)، وتعرف كذلك على الفلزات وجربها وتحدث عن السبائك، وذكر أماكن وجود خاماتها وطرائق استخراجها[٣٧].

أبو القاسم العراقي: من علماء القرن (٧ هـ) قسم المعادن إلى طبقات جعل أعلاها الذهب، وله رسالة أسماها (العلم المكتسب في زراعة[*] الذهب).

كما أجرى هذا العالم تجاربه على الرصاص، حيث أحماه لمدة طويله فنتج عن هذه العملية تجمع لمركبات الفضة فظن -خطأ- أن الرصاص بذلك تحول إلى فضة[٣٨].

الجلدكي: علي بن محمد بن أيدمر[**] الجلدكي، ولقبه عز الدين، وسمي بالجلدكي نسبة إلى (جلدك) إحدى قرى خراسان، زار دمشق، وعاش في القاهرة حيناً [٣٩]. عده الدكتور فروخ آخر نجوم الكيمياء التي لمعت في سمائها في القرن (٨ هـ). وخلف من تراثه المكتوب طائفة تنم عن سعة علمه وطول باعه في علم الكيمياء ومن هذه الكتب[٤٠]:

١ - البرهان في أسرار علم الميزان.

٢ - نهاية الطلب في شرح المكتسب في زراعة الذهب.

(*) ربما يقصد بزراعته، صياغته، أو تنقيته، وتصنيعه.

(**) هناك اختلاف في اسمه الاول احداهما ما هو مثبت هنا، وآخرين يرون أن اسمه (أيدمر بن علي) انظر الموسوعة العربية العالمية (١٦ / ٤٤٩) وفروخ ص(٣٥٥) كما أن هناك اختلاف على سنة وفاته. على أنه توفي بالتأكيد بعد سنة (٧٤٣هـ) حيث ذكر البعض أن وفاته سنة (٧٤٣ هـ) والبعض الأخر ذكر أنه توفي سنة (٧٦٣ هـ).

٣ - درة الغواص وكنز الاختصاص في معرفة الخواص.

الكيمياء الصناعية:

دخلت الكيمياء كعنصر فعال في تطوير الصناعة الإسلامية ورغم أن للصناعات تفصيل في موطن آخر. إلا أننا نشير هنا إلى المدى الذي لعبته الكيمياء المنهجية في تطوير الصناعات التي عجت بها الحواضر الإسلامية.

وفي هذا الصدد يقول لوبون في حضارة العرب: (يبدوا لنا مقدار معارفهم (أي المسلمين) في الكيمياء الصناعية من حيث حذقهم لفن الصباغة، واستخراج المعادن، وصنع الفولاذ، ودباغة الجلود)[٤١].

ويعتبر الكندي والرازي -كما هو واضح من جهودهما- ممن نشطا الكيمياء الصناعية عند المسلمين وسار على دربهما من بعدهما كثير من العلماء.

ولقد تطرقت الكيمياء الصناعية إلى كثير من نواحي الحياة العامة في حياة المسلمين ومنها جوانب مهمة. ففي الجانب العسكري (الجهادي) استطاعوا تطوير صناعة البارود والنفط في المتفجرات والقذائف النارية، وفي الجانب الطبي صنع المسلمون الكثير من العقاقير المركبة كإدخال الزئبق في المراهم، وطلي الأدوات الطبية بمعادن ثمينة، وتعتيق الخمر لأغراض التخدير. وفي مجال الصباغة، عرفوا استخدام النيلة (النيل الأزرق) والكركم والزعفران، واستخدموا الشب لتثبيت الاصباغ في الاقمشة وكذلك انتجوا مستحضرات مضادة للحريق توضع على الاخشاب والاقمشة. واستخدموا (الصودا الكاوية) لصناعة الصابون والحرير الصناعي. واستحضروا أحماض عديدة (فعّالة) تدخل في صناعات كثيرة، مثل (حمض الكبريتيك) و(حمض النيتروكلوريك) واستخدموا (ثاني أكسيد المنجنيز) لإزالة التلون في الزجاج[٤٢].

وفي مجال صناعة الخزف: استطاع (عبدالله بن عبدالله الكاشاني) عام (٧٠٠ هـ) صناعة القاشاني (الخزف المزخرف الملون) وذلك باستخدام مواد كيميائية صابغة ومواد أخرى مثبتة لتلك الأصباغ وذلك تحت حرارة عالية جداً[٤٣].

أوليات كيميائية:

- الكيميائيون المسلمون هم أول من وضع أسساً منهجية لتناول علم الكيمياء، عاد بالفضل على العلم الحديث وخلصه من الشعوذة والخرافة والأوهام.
- وهم أول من ابتكر ووصف عمليات كيميائية مثل، التقطير، والتصعيد، وغيرها[٤٤].
- وهم أول من حضر مواد تستعمل لمنع الملابس من البلل (من أملاح الألمنيوم) واستحضروا كذلك مادة فعّالة لإزالة الآثار من الثياب، وصنعوا مادة عازلة من الاحتراق تطلى بها الثياب والاخشاب[٤٥] والتي تم استخدامها لأغراض عسكرية على نطاق واسع.
- وهم أول من فصل الذهب عن الفضة، بالحل بواسطة الحمض.
- وهم أول من أدخل فكرة تصنيع الأغذية[٤٦].
- وهم أول من عزل الحديد عن الصدأ، عن طريق الطلي بمعادن نفيسة أو خلطها بها، كخلط الفضة بالحديد[٤٧].
- وهم أيضاً أول من استخدم على نطاق واسع ودقيق الموازين الحساسة جداً حيث وزنوا بها مقادير يقل وزنها عن (٠٫٠٠١) من الرطل[٤٨] كما توصلوا إلى موازين دقيقة تضبط نسبة الشوائب في المعادن[٤٩].
- وهم أول من شاهد بالتجربة أن قوة المغناطيس تضعف مع مرور الزمن[٥٠].
- وهم أول من أدخل علم الكيمياء في خدمة الطب على يد الرازي، مثل:

إداخال الزئبق بالمراهم. ومثل: تحضير الكحول من المواد النشوية والسكرية[٥١] لتعقيم الجروح.

- وهم أيضاً أول من استخدم (اتحاد الزئبق بالمعادن الأخرى) للتمهيد لعمليتي التكليس، والتصعيد[٥٢].

- أول من أدرك انطفاء النار عندما ينعدم الهواء (الأكسجين)[٥٣].

- والمسلمون هم أول من استطاع كيميائياً تحلية المياه.

- وتغليف الأدوية المرة بمواد سكرية لتحليتها، كما فعل الرازي وابن سينا[٥٤].

هوامش علم الكيمياء

(١) الكيمياء عند المسلمين، علي بن عبد الله الدفاع، (القافلة).
(٢) الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق، (١٦/٤٤٤).
(٣) حميد موراني وزميله، قراءات في تاريخ العلوم عند العرب.
(٤) لوبون، حضارة العرب، مصدر سابق، ص٤٧٤.
(٥) الموسوعة العربية العالمية، (١٦/٤٤٤).
(٦) المصدر السابق (١٦/٤٤٥).
(٧) فروخ، مصدر سابق، ص٢٥٦.
(٨) انظر مقدمة ابن خلدون، ص٤٩٧، وص٥٠٠.
(٩) المصدر السابق، ص٥١٣.
(١٠) لوبون، مصدر سابق، ص٤٧٦.
(١١) ول ديورانت، مصدر سابق، (١٣/١٨٧).
(١٢) انظر، عبد الله ناصح علوان، معالم الحضارة في الإسلام، دار السلام، ١٤٠٤هـ، ص٦٦.
(١٣) الموسوعة العربية العالمية، (١٦/٤٤٤).
(١٤) المصدر السابق، (١٦/٤٥٠).
(١٥) فاضل الطائي، موسوعة الحضارة العربية الإسلامية، المجلد الأول، موضوع (الكيمياء، ص٣٤). وانظر أيضاً، الموسوعة العربية العالمية (١٦/٤٤٥).
(١٦) هونكه، مصدر سابق، ص٣٢٦، وانظر أيضاً، موسوعة الحضارة، مصدر سابق، المجلد الأول (الكيمياء ص٢٨).
(١٧) هونكه، مصدر سابق، ص٣٢٦.
(١٨) الموسوعة العربية العالمية، (١٦/٤٤٧).
(١٩) جراري، مصدر سابق، ص١٠٩.
(٢٠) المصدر السابق، ص١٠٩.
(٢١) موسوعة الحضارة، مصدر سابق، المجلد الأول، (الكيمياء ص٢٥).
(٢٢) هونكه، مصدر سابق، ص٣٢٦.
(٢٣) ول ديورانت، مصدر سابق، ص(١٣/١٨٧).

(٢٤) فروخ، مصدر سابق، ص٢٥٠.
(٢٥) الموسوعة العربية العالمية (٤٤٥/١٦).
(٢٦) لوبون، مصدر سابق، ص٤٧٦.
(٢٧) فروخ، مصدر سابق، ص٢٤٦.
(٢٨) الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق، (٤٤٥/١٦).
(٢٩) المصدر السابق، (٤٤٦/١٦).
(٣٠) موسوعة الحضارة، مصدر سابق، المجلد الأول، (الجزء الخاص بالكيمياء ص٢٩ ومابعدها).
(٣١) فروخ، مصدر سابق، ص٢٤٦، وانظر أيضاً الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق (٤٥٠/١٦).
(٣٢) هونكه، مصدر سابق، ص٢٢٧.
(٣٣) موسوعة الحضارة، مصدر سابق، المجلد الأول (الكيمياء ص٣٥).
(٣٤) موسوعة الحضارة، مصدر سابق، (الكيمياء ص٣٢).
(٣٥) المصدر السابق، ص٤١.
(٣٦) المصدر السابق، ص٤٢،٤٣.
(٣٧) المصدر السابق، ص٤٤.
(٣٨) فروخ، مصدر سابق، ص٢٥٥.
(٣٩) موسوعة الحضارة، مصدر سابق، (الكيمياء ص٥١).
(٤٠) المصدر السابق، (الكيمياء، ص٣٥).
(٤١) لوبون، مصدر سابق، ص٤٧٧.
(٤٢) الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق، (٤٤٦/١٦ ومابعدها).
(٤٣) فروخ، مصدر سابق، ص٢٥٥.
(٤٤) لوبون، مصدر سابق، ص٤٧٦.
(٤٥) الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق، (٤٥٠/١٦).
(٤٦) فروخ، مصدر سابق، ص٢٤٦.
(٤٧) موسوعة الحضارة، الجزء الخاص عن الكيمياء، المجلد الأول ص٣٠.
(٤٨) الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق، (٤٥٠/١٦).
(٤٩) المصدر السابق، (٤٤٦/١٦).

(٥٠) المصدر السابق، (١٦/٤٤٧).
(٥١) المصدر السابق، (١٦/٤٤٦).
(٥٢) المصدر السابق، (١٦/٤٤٦).
(٥٣) المصدر السابق (١٦/٤٤٨).
(٥٤) هونكه، مصدر سابق، ص٣٢٨.

المبحث الخامس

علم الفيزياء

رغم أن هذا العلم بهذا الاسم لم يكن معروفاً في الحضارة العلمية الإسلامية إلا أن المسلمين خاضوا في دقائق هذا العلم الذي عرف في العصر الحديث (بالفيزياء) فتحدثوا عن الصوت والبصر (الصورة) والثقل والحركة والجاذبية، والمرايا (العدسات).... إلخ.

وقد عرفه المسلمون باسم علم الطبيعة وخلطوه حينا مع الرياضيات وأحياناً مع الكيمياء وعرفوا له كذلك وجهاً تطبيقاً هو علم الحيل (الميكانيكا).

وأطلقوا (البصريات) على هذا العلم لأنه أحد فروعه بل أهمها. وهو العلم الذي تلقفته أوروبا وطورت به صناعات غيرت وجه الحياة المعاصرة مثل: الكاميرا، والمجاهر، والنظارات.... إلخ.

وكغيره من العلوم الطبيعية التي ساهمت فيها الحضارة الإسلامية اقتبس علماء المسلمين مبادئ هذا العلم من اليونان، ورغم أن ذلك الاقتباس لايقارن البته بما وصل إليه المسلون - بعد ذلك - في مجال الفيزياء إلا أن البداية كانت بتأثير يوناني حيث ترجم إلى العربية كتاب (البصريات) لبطليموس (القرن الثاني بعد الميلاد) ومن العربية نقل في القرن (١٢م) إلى

اللاتينية، والآن تعتبر النسختان (اليونانية والعربية) مفقودتان ولم يبق سوى النسخة اللاتينية لهذا الكتاب.

لقد خاض المسلمون غمار علم الفيزياء ببراعة وذكاء منقطع النظير حتى لكأنهم أنشأوا علماً جديداً، أو هو كذلك. فمن انجازاتهم واكتشافاتهم أنهم بحثوا في الوزن النوعي للمعادن والسوائل، أما المعادن فكان أول من تطرق إلى وزنها هو (سند بن علي) الذي عاش في خلافة المأمون (١٩٩-٢١٨هـ)[١].

ولقد استطاع المسلمون بعد ذلك من التوصل إلى أوزان دقيقة جداً بفضل ما اخترعوه من موازين حساسة، إلى درجة أن أرقامهم تقارب وتتفق كثيراً مع الأرقام التي توصلت إليها الأجهزة (العشرية) الحديثة. وهم بهذا الانجاز سبقوا كثيراً من علماء عصر النهضة الأوروبية بقرون كنيوتن، ومن سبقه منهم. حيث استطاع البيروني (ت. ٤٤٠ هـ) وزن الاجسام المعدنية في الهواء، ثم وزنها في الماء (معلقة) ثم وزن الماء المزاح، ثم استخرج الثقل النوعي (الوزن الطبيعي) للمعدن[٢].

بل أن أبا جعفر عبدالرحمن الخازني (ق ٦ هـ) درس تأثير ضغط الهواء على أوزان المعادن حيث وجد اختلاف وزن المعدن بين وزنه في الهواء الخفيف والهواء الكثيف. وقال إن للهواء وزن[*] وقوة رافعة كالسوائل تماماً[٣] وهذا بدوره مهد لظهور البارومتر[٤] [**].

كما أن المسلمين استطاعوا قياس الوزن النوعي للسوائل والذي يعد حتى في العصر الحديث بوسائله المتطورة أمراً عسيراً، إلا أن علماء الإسلام في

(*) من العجيب حقاً أن العالم الايطالي جاليليو (عام ١٦٣٨م) يقول في كتابه: (علمان حديثان) أن الهواء لا وزن له وبالتالي لايحدث ضغطاً. مع أن الخازني قرر هذه الحقيقة العلمية قبله بأربعة قرون أو أكثر.

(**) ظهر أول بارومتر (لقياس الضغط الجوي) عام ١٦٤٤م على يد الايطالي (ايفا نجيليستا تور شيللي) وكان بدائياً لكنه كان ناجحاً.

الفيزياء وعلى رأسهم الخازني توصلوا إلى أرقام بالغة الدقة في أوزانهم النوعية للسوائل والمعادن.

مثال: وزن المعادن:

	البيروني		الخازني	العصر الحديث
	١	٢		
الذهب	١٩.٢٦	١٩.٠٥	١٩.٠٥	١٩.٢٦
الزئبق	١٣.٧٤	١٣.٥٩	١٣.٥٦	١٣.٥٩
النحاس	٨.٩٢	٨.٨٣	٨.٦٦	٨.٥٨[٥]

مثال لوزن السوائل:

	الخازني	العصر الحديث
الماء العذب (البارد)	١.٠٠	١.٠٠
الماء العذب (الحار)	٠.٩٥٨	٠.٩٥٩٧
الماء عند درجة الصفر	٠.٩٦٥	٠.٩٩٩٩
ماء البحر (مالح)	١٠.٠٤١	١.٠٢٧
زيت الزيتون	٠.٩٢٠	٠.٩١[٦]

وتتباين الأوزان النوعية للسوائل نظراً لعدة عوامل: كالملوحة والكثافة. لكن لاحظ تطابقها في الماء العذب (البارد) وتقاربها الشديد جداً في الماء العذب (الحار) وزيت الزيتون.

ومما سبق من الأمثلة التي تبين الدقة في قياسات علمائنا يظهر سؤال مُلح وهو ما الوسائل والموازين التي بها استطاعوا الوصول إلى هذه النتائج الدقيقة؟.

فنقول إن علماء الفيزياء والكيمياء المسلمين اقتبسوا ثم طوروا بعض الموازين من غيرهم، ثم اخترعوا بأنفسهم موازين أخرى ذات فعالية بالغة (شكل ٨٨/٨٧)، واشتهرت مدينة حران بصناعتها[٧]. فلوزن المعادن في الهواء استخدموا الميزان القبان (شكل ٩٠) وهو المعروف باسمه اليوناني (القرسطون)[*][٨] أما لوزن المعادن في الماء فقد ابتكر العالم البيروني، جهازاً خاصاً لذلك وهو إناء مخروطي قاعدته إلى أسفل وله رقبة ومصب (ميزاب صغير). يملأ بالماء ثم يغمس فيه المعدن المراد وزنه فيخرج الماء المزاح إلى إناء آخر تحت الميزاب الصغير، ثم يقاس هذا الماء المزاح لمعرفة الوزن النوعي للمعدن (شكل ٨٩).

كما استخدم الرازي (ت ٣٢١ هـ) ميزاناً لقياس الوزن النوعي للأجسام السائلة ويسمى حالياً (بالمكثاف)[٩].

ومما له صلة بالفيزياء معرفة المسلمون للمغناطيس ودراستهم خصائصه واستفادتهم منها: مثل: جذبه للحديد، واتجاهه للشمال، مما دفعهم إلى الإستفادة منه في اختراع البوصلة (بيت الإبرة)[**][١٠] كما أدركوا أن قوة المغناطيس تضعف مع مرور الزمن.

أما عن دراسات الضوء، والصورة، وما يتعلق بها فقد أسهم المسلمون فيها إسهاماً منقطع النظير، حيث ذكر الكندي (ت ٢٥٢هـ) أن السرعة الهائلة للضوء لا تحتاج إلى زمن، أما الرازي (ت: ٣٢١هـ) فقد فسر ظاهرة توسع الناظر في الظلمه وضيقه في النور، (وهو ما يحدث لحدقة العين)، وقد أفرد

(*) وهو ميزان يتكون من ذراع افقي، ولكن معلاقه ليس وسط ذراعه، وعلى ذراعه الأفقي تدريج رقمي لتحريك الثقل هذا في الطرف الطويل منه، أما في الطرف القصير فيعلق فيه كفة لوضع الموزونات. وهناك نسخة منه في متحف الكويت.

(**) تحدثنا سابقاً عن البوصلة في ص١٢٠ وص١٣٨.

رسـاله خـاصـة لهـذا المسـألة بعنوان (العلـة التي من أجلهـا تضـيق النـواظر في الظلمـة) ولجـهـود الرازي العلميـة فـي مـجـال الضـوء رسـالة أخـرى هـى (كـيـفـيـة الابصـار) وبها من الدراسـات ما يكون به الرازي قد سبق ابن الهيثم فيما يسمى (نظرية الابصار)(شكل ٩١/٩٢) وهو أن الضـوء يقع على الاجسـام المرئيـة ثم تنعكس على العين فتراها[١١] على أن ابن الهيثم الفارس الذي لا يشق له غبـار في هذا الميدان كان يرى أن الضوء نوعان:

عرضي: من الضوء الساقط على المرئيات.

وذاتي: منبعث من الشمس والنار ...[١٢].

كمـا اكـتشف بالتجـربة أن مـصادر الضـوء (الشـعـاع المستقيم) المتعـددة لاتختلط بالهواء كما كان يعتقد سـابقاً بل لكل منها مسار خاص، وعمل تجربته تلك على عدة شموع متقدة[١٣] (شكل٩٣).

وقد أقدم ابن الهيثم على الاستفـادة من الجهود الطبيّة في تشريح العين (عـضـوياً) لتفـسـيـر الـرؤية البـصـرية (فـيـزيائيـاً) حـيث يعود إليـه الفـضل في تسميات دارجة، مثل الشبكية والقرنية والملتحمة (شكل ٩٤/٩٥).

وقد فسر كيفية حدوث الابصـار عن طريق انطباع الصورة على الشبكية ثم ارتبـاطهـا بـالعـصب البـصـري بالمخ (شكل ٩٦)، كمـا علل رؤية الشئ المرئي واحـداً رغم رؤيتـه بعينين اثنتين[١٤] كمـا قـام ابن الهيثم أيضـاً بتجـربه لإثبـات (قانون الانعكاس) بأخذ كريات من الحديد واسقـاطها من ارتفـاعات مختلفـة ليـرى مـقـدار ارتدادهـا ويثبت أن زاويـة السـقـوط تسـاوي زاوية الانـعكاس[١٥] وتناول أيضـاً (ظاهرة الانكسـار) أو كمـا يسميـه (الانعطاف) للأجسـام في الماء وعلل ذلك أن سـرعة الضـوء في اختـراقه للهواء أكبر مـن سرعتـه في اخـتـراق الماء، ومن هنـا تبدوا لنـا ظاهرة الانكسـار[١٦] وجـاء ابن الهـيـثم أيضـاً (بنظرية الجسـيـمـات) التـي سبق بهـا(نيوتن) وفكرتهـا تقـوم علـى أن الضـوء يتـركب من دقـائق مـتـاهيـة فـي الصـغـر، فـعـندمـا تنتـشـر، إمـا أن تنعـكس علـى الاجسـام

الصقيلة أو تنكسر في الاجسام المشفة[١٧] كما فسر كثيراً من الظواهر الفلكية معتمداً على ظاهرة الانكسار على أساس أن ما يصلنا على الأرض من ضوء الأجرام السماوية يصيبه بعض الانكسار من جراء اختراق جو الأرض الأمر الذي يترتب عليه إنحراف في الأشعة[١٨] كما صرح بأن القمر ليس مضيئاً بل يعكس ضوء الشمس عليه، وفي ذلك صنف رسالة عن (ضوء القمر) ومن النتائج الفلكية التي حققها ابن الهيثم أثناء تناوله لعلم الضوء، أنه استطاع حساب سمك الطبقة الهوائية (الغلاف الجوي) وهي (١٥ كم) وهي تطابق تماماً ما وصل إليه العصر الحديث، وتوصل إليها بحساب تحليلات كثافة طبقات الماء والهواء، واختلاف مدى انكسار الضوء في كل منها، ومن خلال ذلك حسب ارتفاع الغلاف الجوي[١٩].

ودرس المسلمون المرايا والعدسات ومهدت تلك الدراسات لظهور النظارة فيما بعد[*]، وللكندي (ت:٢٥٢هـ) دراسة على (٢٠ شكلاً) من المرايا المحرقة معتمداً على دراسة في هذا الشأن لأرخميدس (ت: ٢١٢ق.م) وجمع بذلك (٢٤ شعاعاً) في نقطة واحدة للمرايا المحرقة ووضّح ذلك بالرسوم، وقال:(بهذه الصورة يمكننا الاحراق على أى بعد شئنا)[٢٠]. وعن جهود العالم الكبير ابن الهيثم، في مجال المرايا والعدسات تقول هونكه: شمل في ابحاثه البصرية، فدرس وحسب حركة الانعكاس في المرايا المستديرة والمرايا المحرقة بالدوائر، وتوصل إلى معرفة (قانون) تأثير العاكسات الضوئية، ثم حقق في تأثير إلتقاء الاشعة، وتكبير الاجسام من خلال المرآة المحرقة، والزجاجة الكبيرة[٢١] مما مهد لاختراع النظارة. بل إن أبحاث ابن الهيثم في تجميع الاشعة في نقطة واحدة، للحصول على حرارة شديدة ومحرقة هي نفس الفكرة التي يقوم عليها اليوم (الفرن الشمسي)[٢٢].

(*) استخدمت النظارة في أوروبا لأول مرة بعد عام ١٣٠٠م وقبل عام ١٣٥٢م.

(انظر مبحث أثر الحضارة الاسلامية في أوروبا في مجال الفيزياء).

الخزانة المظلمة:

صنع ابن الهيثم خزانة صغيرة وجعل لها ثقباً صغيراً، ينفذ منه ضوء يحمل صورة جسم ما، فينعكس على الجدار المقابل للثقب ليشكل ضوء يحمل صورة، وكل ما حوله مظلم. وقد لاحظ ابن الهيثم عدة نتائج من هذه التجربة الشيقة.

فقد لاحظ أن الفتحة التي ينفذ منها الضوء داخل الغرفة إذا كانت كبيرة تصبح الصورة غير واضحة الملامح، وأنه إذا صغر الثقب جداً تلاشى الضوء واندعمت الصورة ولم تنطبع على الوجه المقابل للثقب[٢٣] وهذا يعني أن ابن الهيثم ربط بين حجم الثقب ومسافة الضوء.

ولاحظ ابن الهيثم -أيضاً- أن الشعاع (الضوء) يسقط بصورة مستقيمة، وأنه يسقط بشكل مخروطي قاعدته من جهة مصدر الضوء ورأسه عند الفتحة الضيقة، ويقابله مخروط آخر رأسه مقترن برأس المخروط الأول، وقاعدته على الجدار الداخلي للخزانة والمقابل للفتحة (الثقب)[٢٤].

ومن المرجح أن ابن الهيثم شاهد أن الصورة المنطبعة (المنعكسة) تظهر معكوسة (مقلوبة) ولاشك أن هذه التجربة الهيثمية تعد الطور التجريبي الأول لما يسمى حالياً (الكاميرا) أو التصوير الشمسي ولو وجد من يسير بهذه الفكرة بنفس الوتيرة العلمية التي تناولها بها ابن الهيثم لقدر أن يظهر اختراع التصوير الشمسي قبل ظهوره الفعلي في أوروبا بزمن طويل، حيث لم يتم ظهور بداياته إلا في عام (١٨٢٢م)[٢٥].

أما على صعيد الصوت وهو أحد أهم مباحث علم الفيزياء، فقد ولج إليه المسلمون كذلك باقتدار، فنجد ابن سينا (ت: ٤٢٧هـ) يقرر أن الصورة أسرع من الصوت لأن الصوت له زمن والابصار لا زمن له، وقد لاحظ ذلك في قرع الطبول، والرعد، والبرق، وعلل أن الصوت أبطأ من الصورة لأن الصوت

ينتقل في الهواء متموجاً فيستغرق ذلك زمناً[٢٦] وابن سيناء هنا يؤكد ما ذكره الكندي قبله (ت: ٢٥٢هـ). وارجع ابن المرزبان، الصدى إلى تموج الصوت إذا اصطدم بجبل أو جدار، وشبه اخوان الصفا الصوت في انتشاره بالتدافع والتموج وشبهوا حركته بالحركة الكروية القابلة للاتساع، وأنه كلما اتسع ضعف، وقال الجلدكي عن تموج الصوت وحركته: (ليس المراد فيه حركة انتقالية من ماء أو هواء أو أحد بعينه، بل هو أمر يحدث بصدم بعد صدم، وسكون بعد سكون)[٢٧] وتحدثوا عن الصدى، فقال ابن المرزبان: إنَّ لكل صوت صدى وقد لايسمع أحياناً بسبب قرب المسافة وقصر الزمن[٢٨].

وقسموا صوت الانسان حسب درجته وأطلقوا عليها أسماء لغوية وصفية مناسبة، كالأبح، والجهير، والمجلجل، والمصلصل، والدقيق، والشجي... الخ، وقسموا أصوات الحيوانات إلى حيوانات ذات رئة وحيوانات ذات أجنحة، وحيوانات خرساء.

وعللوا اختلاف درجة الصوت ونوعه عند المخلوقات إلى الجسم المصوت وقوة تموج الهواء المحيط به[٢٩].

وعلى صعيد آخر في مجال الفيزياء. تناول الخازني الضغط الجوي على أساس أن للهواء وزناً وبالتالي له ضغط وقد اهتدى الخازني إلى هذه الحقيقة العلمية بعد أن رأى تأثير الهواء على أوزان المعدن الواحد، ولاحظ أن وزن الجسم في الفراغ غير وزنه في الهواء، وقال إن للهواء ضغطاً كالماء، وأن ما ينقصه الجسم من الوزن عائد إلى كثافة الهواء وبهذا يكون الخازني سبق (تورشللي) بقرون في مجال الضغط الجوي[٣٠].

قانون الحركة: تناوله ابن ملكا وهو(ابي البركات هبة الله) (ت:٥٦١هـ - ١١٦٥م) في كتابة (المعتبر في الحكمة) قائلاً: (إن الحلقة المتجاذبة بين المصارعين لكل واحد من المتجاذبين في جذبها قوة مقاومة لقوة الآخر، وليس

إذا غلب أحدهما فيجذبها نحوه، تكون قد خلت من قوة جذب الآخر، بل تكون القوة موجودة مقهورة، ولولاها لما احتاج الآخر إلى ذلك الجذب).

إن ماسبق هو ماعرف (بقانون الحركة) الذي ينسب عالمياً إلى إسحاق نيوتن (١٦٤٢ - ١٧٢٧م) الذي يقول: (إن لكل فعل ردة فعل مساوٍ له في المقدار ومضاد له في الاتجاه) إن هذه النظرية الشهيرة لاتعدو أن تكون جملة منمقة ومختصرة لعبارة ابن ملكا.

قانون الجاذبية: أثبت المسلمون الجاذبية الأرضية بتجاربهم العلمية، وتردد كثير من كلامهم عنها بوضوح لايقبل التأويل فقد قال ثابت بن قرة (ت ٢٨٨هـ) (... والشئ ينجذب إلى أعظم منه...) ويقول ابن الحائك (ت:٣٣٤ هـ): (وكانت الأرض على ما فاتها من الأجسام أغلب واشد جذباً من الهواء والماء من كل جهاتها فإنها بمنزلة حجر المغناطيس الذي تجذب قواه الحديد إلى كل جانب).

أما البيروني (ت ٤٤٠هـ) فكان أعظم من شرح الجاذبية وعللها، فيقول إنَّ هناك جاذبية السماء للكون ومنها كوكب الأرض، وهناك جاذبية الأرض لما عليها من موجودات وذلك بقوله: (إن السماء تجذب الأرض من كل الأنحاء على السواء إلا أن جذبها لكتلة الأرض أشد من جذبها للأجزاء الأخرى خاصة إذا لم تكن هذه الأجزاء متصلة بالأرض أو كانت بعيدة عنها، فحينئذ لا تتمكن السماء من جذبها إليها لأنها تكون خاضعة لمجال جذب الأرض لها) ويفسر عدم تطاير الموجودات على سطح الأرض بأن الأجسام تنجذب نحو مركزها[٣١] وقال في كتابه (القانون المسعودي) (الناس على سطح الأرض منتصبو القامات على استقامة الكرة، وعليها أيضاً نزول الأثقال إلى الأسفل).

ويقول الخازني: (الجسم الثقيل هو الذي يتحرك بقوة ذاتية أبداً إلى مركز العالم فقط، أعني أن الثقيل هو الذي له قوة الحركة إلى نقطة المركز)

بل إنه عرف السرعة المتصاعدة للأجسام الساقطة.

أما الأدريسي (ت: ٥٦٠ هـ) في كتابه (نزهة المشتاق) فيقول: (الأرض جاذبة لما في أبدانهم من الثقل بمنزلة حجر المغناطيس الذي يجذب الحديد).

إن النقولات السابقة لتدل على استفاضة اكتشاف الجاذبية عند علماء الإسلام منذ أواخر القرن الثالث الهجري. فما بالنا اليوم ننسبه إلى (إسحاق نيوتن) الذي جاء بعدهم بقرون طويلة.

اشهر علماء الفيزياء: ساهم كثير من علماء الإسلام في مجال الفيزياء، سواءً من المختصين، أو من غيرهم ممن لهم إشارات قليلة تدخل في نطاق هذا العلم. ولذا نريد أن نقف عند إنجازات هؤلاء ونتعرف عليها.

الكندي: برز في الرياضيات والطبيعة والفلسفة (ت ٢٥٢ هـ) ويعد من أوائل العلماء المجدين في علم الفيزياء والخوض في فروعه فله رسائل وكتباً قديرةً منها:

(إختلاف المناظر) و (إختلاف مناظر المرآة) و(عمل المرايا المحرقة) و(البرهان على الجسم السائر وماهية الأضواء والإظلام) لكن دراساته تلك لم يتبعها بالقياسات اللازمة للزوايا والمرايا والانعكاس، كما فعل ابن الهيثم بعده.[٣٢].

ومن الظواهر التي فسرها ظاهرة (زرقة السماء) فقال إنها تأتي من تفاعل عوامل عدة هي ظلمة السماء مع ذرات الغبار، والبخار، وضوء الشمس، وأن ما نراه من زرقه ما هو إلا الشكل الظاهري لهذا التفاعل[٣٣].

ابن الهيثم: هو ابو علي الحسن بن الهيثم، ولد في عام (٣٥٤ هـ) ومات في القاهرة عام (٤٣٠ هـ) نشأ في البصرة، واستقدمه الحاكم بأمر الله الفاطمي، ملك مصر، (٣٦٨ هـ - ٤١١ هـ) لتنفيذ فكرته المشهورة (سد على

النيل) ولكن ابن الهيثم أعلن عجزه عن تنفيذها. عندما رأى استحالة هذا العمل على الواقع، واستقر ابن الهيثم في مصر حتى وفاته وفي تلك الأثناء أخرج للدنيا أعظم آثاره المكتوبة.

١ - كتاب المناظر.

٢ - رسالة في المرايا المحرقة بالقطوع (المخروطات).

٣ - رسالة المرايا المحرقة بالدائرة.

٤ - مقالة في ضوء القمر[٣٤].

وقد أوصل ابن أبي أصيبعة مؤلفاته إلى (٢٠٠) كتاب.

وقد جمع ابن الهيثم بين البصريات وعلم الرياضيات، وقد حظي كتابه (المناظر) الذي خرج في سبع مجلدات، بشهرة بالغة، وترجم كله أو بحوث منه إلى اللاتينية وتأثر به علماء غربيون كثيرون[٣٥] من أشهرهم (كيبلر)[٣٦] وقد تقدم في هذا البحث كثير من إسهاماته نذكرها هنا بإيجاز.

فقد درس ابن الهيثم العين دراسة تشريحية، وسمى أجزاءها، التي لاتزال متداولة كالشبكية والقرنية، والسائل الزجاجي، والسائل المائي، كما بين كيفية حدوث الرؤية. ودرس العدسات دراسة مهدت فيما بعد لاستخدام النظارات (بعد ٣٠٠ سنة) حيث قرر أن العدسة المحدبة ترى الأشياء أكبر من حقيقتها. وعقد في كتابه المناظر فصولاً دقيقة عن حرارة المرايا ومحل الصور الظاهرة في المرايا، وانحراف الاشياء وجسامتها الظاهرة وربط فيه بين البصريات و الرياضيات الهندسية وحل مسائل من الدرجة الرابعة[٣٧].

وأجرى تجارب عدة من أشهرها تجربة الخزانة المظلمة، التي كانت الخطوة الأولى لاختراع التصوير الشمسي، والتي أجرى عليها كثير من علماء أوروبا تحسينات هامة بغرض استخدامها في بحوثهم البصرية في مجال الضوء (شكل ٩٧).

وكان يجري تجاربه في مختبر خاص به. أشبه ما يكون بالورشة حيث كان مجهز بمخارط وعجلات متراكبة لانتاج ما يحتاج إليه في إجراء تلك التجارب(٣٨).

وكان يقف وراء ذلك النجاح المنهج الذي اختطه ابن الهيثم لنفسه، ذلك المنهج القائم على الاستقرار ثم الاستنباط ثم القياس مع المشاهدة والملاحظة، وأجمل عبارته في الحديث عن منهجه قوله (موقن بأن الحق واحد وأنَّ الإختلاف فيه إنما هو من جهة السلوك إليه).

ونتيجة لذلك حظي ابن الهيثم وإنتاجه العلمي باحترام العلماء قديماً وحديثاً، بل إنه فرض شخصيته العلمية على تاريخ العلم البشري، وفي هذا يقول عنه الفرنسي (مسيوشال) إنه (مصدر معارفنا في البصريات) ويقول عنه (جورج سارتون) في كتابه تاريخ العلوم: إنَّ ابن الهيثم (أعظم علماء الطبيعة المسلمين، وواحد من أعظم علماء البصريات في جميع العصور).

البيروني: (ت: ٤٤٠هـ) وهو عالم موسوعي برع في جملة علوم منها الفيزياء، ومن بحوثه ونتائجها في مجالها، أنه تحدث عن الجاذبية بعبارة علمية واضحة ومباشرة، وقال بأن القمر غير مضئ. وتحدث عن ظاهرة الانكماش والتمدد للمعادن بفعل الحرارة والبرودة، واكتشف ذلك من خلال تأثر أجهزة الرصد الفلكية (المعدنية) بالحرارة (نهاراً) والبرودة (ليلاً) كما درس ظاهرة المد والجزر وضغط السوائل وتوازنها وقاده ذلك إلى نظرية (الأواني المستطرقة) مما ساعد المسلمين في تقنية رفع الماء، وصنع النوافير، ومعرفة تكوين المياه الجوفية(٣٩) ومن ثم استنباطها. ولذا يرى مؤرخ العلوم الألماني (إداورد سخاو) (ت ١٣٤٨ هـ - ١٩٣٠م) (أن البيروني أعظم عقلية عرفها التاريخ).

الخازني[*]: هو ابو جعفر عبد الرحمن الخازني (ت:٥٣٠ هـ) عاش في مرو (بخراسان) وأسهم في تفسير الاختلاف بين وزن الأجسام في الهواء عنه في الفراغ بالتوصل إلى نظرية الضغط الجوي التي مهدت لاختراع جهاز لقياسه وهو البارومتر. وأهم كتبه (ميزان الحكمة) وقد وصف فيه كثيراً من الموازين[٤٠].

الفارسي: هو كمال الدين ابو الحسن الفارسي (ت:٧٢٠ هـ) من علماء فارس تتلمذ على يد شيخه العالم (قطب الدين الشيرازي) (ت:٧١١ هـ) الذي شجع تلميذه على شرح كتاب (المناظر) لابن الهيثم وهو الجهد البارز المشكور للفارسي، وعنوان كتابه (تنقيح المناظر لذوي الالباب والبصائر)[٤١] حيث تناول بالشرح أفكار ونظريات ابن الهيثم فيما يتعلق بالانكسار والانعكاس واختراع الخزانة المظلمة[٤٢] ومن الظواهر التي شرحها الفارسي (قوس قزح) وكان شيخه (الشيرازي قد تناول هذه الظاهرة لأول مرة) فثنى الفارسي بشرحها بصورة أوفى وأدق[٤٣] حيث توصل إلى أن حدوث هذه الظاهرة ناتج عن انعكاس ضوء الشمس من خلال قطرات ماء المطر، وعندما جاء نيوتن عام (١٦٧٢م) أضاف إلى نظرية (الفارسي) تفسيراً لنشأة الألوان في قوس قزح والتي لم يستطع الفارسي الوصول إليها(شكل ٩٧).

أوليات فيزيائية: حقق علماء الإسلام إنجازات كثيرة ومهمة كان لها ما

(*) يلف الغموض الشديد حياة هذا العالم بسبب تداخل اسمه مع أسماء غيره، فنجد من يسميه الخازن وأحياناً الخازني ونجد من يجعل وفاته عام ٥١٢هـ وبعضهم يجعله من رجال القرن (السابع) الهجري ومنهم من يجعله اندلسياً وبعضهم يجعله خرسانياً. واشهر من تداخل اسمه مع اسم عالمنا هذا هو (ابو جعفر محمد بن الحسين الخازن) من علماء القرن ٤ هـ. وهو خرساني أيضاً وهذا ما دفع بعض المترجمين للخازني، للخلط حتى في اسمه وكنيته. ولذا كان التركيز هنا على هذا العالم (الخازني) في مجال الفيزياء، والتخلص من تحديد هويته باختيار أحد الآراء، هو راي الدكتور عمر فروخ في كتابه تاريخ العلوم عند العرب، وهو أحد أهم المصادر لهذا البحث.

بعدها من اختراعات وصناعات ولهم في هذا المجال أوليات لم يسبقوا إليها منها:

- كانوا أول من طبق نظريات الفيزياء المتعلقة بالاثقال، والحركة والجاذبية... إلخ.. فيما عرف بعلم الحيل (الميكانيكا).
- وهم أول من وظف خصائص المغناطيس في اختراع البوصلة (بيت الابرة).
- وهم أيضاً أول من توصل إلى الوزن النوعي للمعادن والسوائل وحددوه بدقة تطابق المعطيات الحديثة. وأول من تناول هذا المجال (سند بن علي) (ق٢ هـ).
- أدت دراسات ابن الهيثم حول العدسات المحدبة (المكبرة) إلى اختراع النظارة والمجاهر فيما بعد.
- أول من فسر حدوث الرؤية على شبكية العين (ابن الهيثم) وهو أول من سمى أجزاء العين بالاسماء المستخدمة الآن، كالشبكية، والقرنية.. إلخ.
- وهم أول من هدم النظرية الخاطئة (السابقة) حول الإبصار. وجاء بالنظرية العلمية الصحيحة المعروفة للإبصار. بأن العين ترى الاشياء بالضوء الساقط على تلك المرئيات من مصدر خارجي.
- وهم أول من درس خصائص الضوء كالانكسار والانعكاس.
- وهم أيضاً أول من فسر الرؤية المزدوجة بالعينين مع اننا نرى شيئاً واحداً.
- وابن الهيثم أول من أتى بنظرية الخزانة المظلمة التي توصل بها إلى استقامة الضوء ومهد لاختراع التصوير الشمسي (الكاميرا).
- وابن الهيثم (أيضاً) أول من علل ظهور الأجرام السماوية أكبر عند الافق منها عندما تكون في كبد السماء.

- والمسلمون هم أول من جاء بنظرية الضغط الجوي وذلك بعد أن استطاعوا معرفة أن للهواء وزناً وكثافةً كما جاء عند الخازني.
- وهم أول من فسر ظاهرة (قوس قزح) بعد نزول المطر، وقال بها لأول مرة قطب الدين الشيرازي (ت:٧١١ هـ).

هوامش علم الفيزياء

(١) فروخ، مصدر سابق، ص٢٢٣.

(٢) المصدر السابق، ص٢٢٣.

(٣) الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق، (٤٦٥/١٦).

(٤) المصدر السابق، (٤٦٦/١٦).

(٥) فروخ، مصدر سابق، ص٢٢٣.

(٦) المصدر السابق، ص٢٢٤.

(٧) أحمد عبد الباقي، معالم الحضارة العربية في القرن الثالث الهجري، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، مايو، ١٩٩١، ص٤٢٢.

(٨) تقدم العرب وصناعاتهم، الجراري، مصدر سابق، ص١١٠.

(٩) معالم الحضارة العربية، مصدر سابق، ص٤٢٢.

(١٠) العلوم العقلية، مصدر سابق، ص١١٨.

(١١) معالم الحضارة العربية، مصدر سابق، ص٤١٨.

(١٢) الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق، (٤٥٣/١٦).

(١٣) أمسيات علمية، ص٤٩.

(١٤) العلوم العقلية، مصدر سابق، ص١٤.

(١٥) الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق، (٤٥٣/١٦).

(١٦) أمسيات علمية، مصدر سابق، ص٥١.

(١٧) الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق، (٤٥٤/١٦).

(١٨) العلوم العقلية، مصدر سابق، ص١١٤.

(١٩) هونكه، شمس العرب، مصدر سابق، ص١٤٩.

(٢٠) العلوم العقلية، مصدر سابق، ص١١١.

(٢١) هونكه، مصدر سابق، ص١٤٩،١٥٠.

(٢٢) الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق، (٤٥٤/١٦).

(٢٣) المصدر السابق (٤٥٤/١٦).

(٢٤) فروخ، مصدر سابق، ص٢٩٥،٢٩٦.

(٢٥) اختراعات واكتشافات، إصدار شركة ترادكسيم، الطبعة الأولى، ١٩٨٦م بيروت، ص٤٧.
(٢٦) العلوم العقلية، مصدر سابق، ص١١٢،١١٣.
(٢٧) المصدر السابق، ص١٠٧.
(٢٨) المصدر السابق، ص١٠٩.
(٢٩) المصدر السابق، ص١٠٨.
(٣٠) المصدر السابق، ص٩٩.
(٣١) الموسوعة العربية العالمية، (٤٦٢/١٦).
(٣٢) معالم الحضارة العربية، مصدر سابق، ص٤١٧.
(٣٣) العلوم العقلية، مصدر سابق، ص١١١.
(٣٤) فروخ، مصدر سابق، ص٣٦٤.
(٣٥) هونكه، مصدر سابق، ص١٩٧.
(٣٦) لوبون، حضارة العرب، مصدر سابق، ص٤٧٣.
(٣٧) المصدر السابق، ص٤٧٣.
(٣٨) اختراعات واكتشافات، مصدر سابق، ص١٨٥.
(٣٩) الموسوعة العربية العالمية، (٤٦٥/١٦).
(٤٠) المصدر السابق، (٤٥٨/١٦).
(٤١) فروخ، مصدر سابق، ص٤٠٧.
(٤٢) هونكه، مصدر سابق، ص١٩٩.
(٤٣) العلوم العقلية، مصدر سابق، ص١١٨.

المبحث السادس

علم الرياضيات

لا يزال حقل الرياضيات -ومنذ القدم- ميداناً هاماً في حياة الأمم والشعوب، ولكن تناول كل منها لهذا الميدان العلمي الهام يختلف من حيث الشكل كما يختلف من حيث الدافع، وفي تاريخ أمتنا شعاع وضاء لهذا الميدان الذي أشرق بنوره على العالم أجمع، ولولا الرياضيات الإسلامية والأرقام العربية والصفر الخوارزمي، لما طارت طائرة ولما انطلق صاروخ ليغزو الفضاء، ولما استقر الإنسان على سطح القمر.

وأول ما يلفت الانتباه من إنجازات المسلمين في الرياضيات على كثرتها، هو الترقيم (الأعداد) وبالأخص منها (الصفر). وقد جاء هذا الاكتشاف الإسلامي الرائع والمؤثر في تاريخ العلم البشري، في إطار التأثر والتأثير الذي جرت عليه حضارتنا، فلقد تأثر علماؤنا بعلماء رياضيات (هنود ويونانيون) وغيرهم (بكتبهم ونظرياتهم) وذلك عن طريق الترجمة.

ولأن الأمة الإسلامية تدور في فلك الوحي الإلهي ولا تنفك عنه في سلوكها العلمي - على سبيل المثال - فإنك تجد العامل الشرعي محركاً هاماً للعلوم الرياضية لدى المسلمين، بل إن بعض العلوم جاء نشوؤها بدافع تحقيق مصلحة شرعية، وذلك نجده في نشأة علم الجبر، الذي أسسه الخوارزمي،

والذي أكد في مقدمة كتابه (الجبر والمقابلة) أن أحد الأسباب التي دفعته لتأسيس هذا العلم هو خدمة الشريعة في تسهيل علوم الفرائض. ومن شواهد الأثر الشرعي على نشأة العلوم الرياضية، تلك النصوص القرآنية الكثيرة التي تشير إلى الأعداد المجردة أو بعض العمليات الحسابية، أو تلك التي تلفت النظر إلى العد والحساب، والسنون بغرض أخذ العبر والعظة من مضي الأيام وانصرام القرون، ولا ننسى تلك الآيات المحكمات التي تحدد أنصبة المواريث بدقة حسابية إعجازية[1].

بعد تلك الخلفية الرقمية القرآنية، نجد أن المسلمين اجتهدوا في البحث عن ترقيم يسهل عليهم عملياتهم الحسابية، فوجدوا عند الهنود مبتغاهم فأخذوا عنهم ما نعرفه اليوم بالأرقام العربية (وهي هندية الأصل)، غير أن هذا الاقتباس في رأيي لايعدو أن يكون اقتباساً في الشكل فقط، والأهم من الشكل هو ما أحدثه المسلمون من طريقة إحتساب قيمة الرقم (من ١ إلى ٩) وذلك حسب خانته، أي أن قيمة (الرقم: ٤) مثلاً، تصبح (أربعة) في خانة الآحاد، وتتغير لتصبح (أربعون) في خانة العشرات، وتصير (أربعمائة) في خانة المئات، وهكذا وهنا نشأت إشكالية أمام الرياضي المسلم (المبدع)، وهي كيف يعلم عن الخانات الفارغة لكي يمنع وقوع أي لبس في قراءة العدد قراءة صحيحة، فابتكر لذلك طريقة ذكية وهي ملئ الفراغ ذاك بوضع (دائرة) ليتضح لقارئ الرقم أن الدائرة تعني خانة فارغة، وهذه الدائرة هي (الصفر)، (والذي سنتحدث عن تاريخه بعد قليل)، وهذا الإنجاز السابق كان الفضل الأعظم فيه لعالم الرياضيات الخوارزمي، (ت: بعد ٢٣٢هـ). وقد وصلت تلك الأرقام الهندية (الشكل) عن طريق كتاب (السند هند) للفلكي الهندي (براهما جوتبا) الذي وصل إلى الخليفة (المنصور العباسي) وترجمه (إبراهيم الفزاري). وترجم مرة أخرى في عهد الخليفة (المأمون). ومنه اقتبس (الخوارزمي) شكل الأرقام الهندية (شكل ٩٩). وهو أول من صرح باستخدام

الصفر (كدائرة) في كتابه (مفاتيح العلوم)[٢]. رغم أن المستشرقة هونكه. ترى أن المسلمين أخذوا الأرقام الهندية (بشكلها وقيمتها وصفرها) من الهنود[٣].

وإلى جانب الأرقام الهندية، عرف العالم الإسلامي أرقاماً أخرى، وهي المستخدمة في الغرب ومنتشرة في العالم أجمع إلى يومنا هذا (شكل ١٠٠/١٠١)، وتسمى هذه الأرقام عند الغرب بالأرقام العربية لأنهم اقتبسوها من المسلمين العرب، والعرب اليوم يسمونها (الأرقام الغربية) لأنهم وعوا على استخدام الغرب لها، ويجهلون أصلها العربي. وتسمى أيضاً بالأرقام الغبارية[*] ولا يزال يستخدمها الجزء الغربي من العالم الإسلامي، مما يؤكد أصلها العربي[**].

أشرنا سابقاً إلى اختراع الصفر الذي يعود فيه الفضل - على الأغلب - للخوارزمي وذلك حين ذكر في كتابه (مفاتيح العلوم) إلى ملئ الخانة الفارغة (بدائرة) والذي نبه أيضاً إلى أن يكون موضع الصفر يمين الرقم لتكون له قيمة[٤].

ويرى الدكتور (عمر فروخ) أن الصفر (كنقطة) عرف منذ عام (٢٧٤هـ) في كتب ظهرت في ذلك العام[٥]. وكان الصفر في البداية يكتب على هيئة دائرة وداخله نقطة، فبقيت النقطة تمثل الصفر في أرقام المشارقة وبقيت الدائرة تمثل الصفر في أرقام المغاربة ومنها إلى أوروبا ومنها إلى عالمنا اليوم[٦].

(*) في تعليل التسمية للأرقام الغبارية (بهذا الإسم) تحدث الباحثون عن أسباب كثيرة. وفي ظني أن الكلمة قد وصلتنا محرفة، فقد يكون أصلها (مغاربية) بحكم أن هذه الأرقام شاع استخدامها في المغرب العربي.

(**) أصدرت المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، تقريراً حول توحيد استعمال الأرقام (الغبارية) في ١٧ مارس ١٩٨٣م، وتم إصدار قرار بشأن الموافقة على استخدام تلك الأرقام (العربية الأصل) في ١٥/١٠/١٩٨٣م. (انظر، عبد اللطيف كانو، الأرقام العربية، بيت القرآن، ١٤١٦هـ، ملحق (١ و٢).

وكان الأندلسيون قبل استخدام الصفر في شكله الحالي يضعون (نقطة) على خانة الآحاد، و(نقطتين) على خانة العشرات وهكذا[٧].

والحقيقة التي لا مراء فيها أن الترقيم الذي أهدته الحضارة الإسلامية إلى العالم (قديمه وحديثه) يعد ثورة رياضية، أنقذت العالم من الأرقام الرومانية المعقدة (شكل ١٠٢)، والترقيم الجاهلي الهجائي والرموز العقيمة البالية، التي لم تكن تصلح للعمليات الرياضية الحديثة، في زمن النهضة العلمية الإسلامية آنذاك.

وقبل الحديث عن الفروع الرياضية التي ابتدعها المسلمون أو أبدعوا فيها، نورد حديثاً عن أئمة الرياضيات في حضارتنا الإسلامية، مع مراعاة الترتيب الزمني لوفياتهم وشيئاً من إنجازاتهم.

أبرز علماء الرياضيات:

الخوارزمي: هو أبو عبد الله محمد بن موسى الخوارزمي، نسبة إلى خوارزم، عاش في بغداد معاصراً للخليفة العباسي المأمون، وقد تراس في زمنه بيت الحكمة المشهور. ويرجح أنه توفي بعد عام (٢٣٢هـ)[٨]. ورغم شهرته الرياضية إلا أن مساهماته العلمية امتدت لتشمل الفلك والجغرافيا والتاريخ. ومن أعظم آثاره الخالدة كتابه (الجبر والمقابلة) (شكل ١٠٣) والذي أخرج فيه للعالم، علماً جديداً فريداً رائداً، هو علم الجبر، والذي كان له ما بعده، فلقد تجاوز تأثيره وأثره العالم الإسلامي إلى العالم الأوروبي، وترجم هناك عدة مرات منذ عام (١١٨٣م) وله كتاب آخر بعنوان (الجمع والتفريق) والتفريق هو الطرح، واستخدم في كتابه هذا الأرقام الهندية، وله كتاب آخر (صغير) شرح فيه فكرة وطريقة إستخدام الأرقام الهندية[٩]، وتعرض لبعض العمليات الرياضية المستحيلة وسماها (المسألة المستحيلة) وعرفت في الغرب بهذا

الاسم، وابتدع بعض المصطلحات التي لا تزال مستخدمة الآن مثل: (جبر، مال، شيء (المجهول)، عدد مفرد، جذر، معلوم، أصم،..)[١٠].

ثابت بن قرة: كان من الصابئة[*] ولد في حران عام (٢١٩هـ)، وكان صيرفياً، تعلم في بغداد: الرياضيات، وعاد إلى حران، وتولى زعامة أهل ملته. اتصل بالخليفة العباسي (المعتمد) وابنه (المعتضد) واللذين حكما بين سنتي (٢٥٦-٢٨٩)، وتوفي ثابت في بغداد سنة (٢٨٨هـ).

برع في الرياضيات إلى درجة عظيمة (شكل ١٠٤)، وكان يحسن العربية والآرمية واليونانية[١١] وينسب إليه بعض الباحثين التمهيد لعلم التفاضل والتكامل[١٢].

البتاني: هو عبد الله بن محمد البتاني (ت: ٣١٧هـ) كان من الصابئة (وقيل إنه أسلم كما يتضح من اسمه)، من أهل الرقة، ارتقى بعلم حساب المثلثات إلى درجة خلقت منه علماً جديداً، حيث استبدل المثلثات بالمربعات في حل المسائل، واستبدل جيب الزاوية بالقوس وصاغ حساب مثلثات النسب[١٣].

الموصلي: هو كمال الدين بن يونس (ت: ٦٣٩هـ) تعلم في نظامية بغداد وعلم في كمالية الموصل[١٤] عمر طويلاً بين سنتي (٥٥١-٦٣٩هـ)، وبرع في الهندسة وكان مرجعاً لأهل الشام والعراق. ومن آثاره رسالة في (البرهان على المقدمة التي أهملها أرخميدس في كتابه تسبيع الدائرة، وكيفية إيجاد ذلك) ورسالة في (شرح الأعمال الهندسية)[١٥].

ومما يدل على علو شأنه في علم الهندسة أن الامبراطور (فردريك الثاني) (ت:١٢٥٠م) امبراطور الدولة الرومانية المقدسة (ألمانيا) أرسل إلى

(*) الصابئة: هم عبدة النجوم وتمركزهم في العراق، وهم الذين بعث إليهم إبراهيم (عليه السلام)، وبقيت عقيدتهم حتى بعد ظهور الإسلام. وكانت عقيدتهم تلك دافعاً لهم لدراسة الفلك والرياضيات من بوابة التنجيم.

الملك (الكامل) الأيوبي في بعض المسائل العلمية المتنوعة واستطاع الملك الحصول على إجابات لكل مسألة من أهل العلم فيها، وبقيت مسألة في علم الهندسة (عن الدائرة) عجز علماء الشام عن حلها ثم عرضت على شيوخ الموصلي فلم يقدروا على حلها (أيضاً) فلما عرضت على ابن يونس الموصلي وفق إلى حلها(*)، فنال إعجاب المسلمين والأوربيين على حدٍ سواء.

ومن تلاميذ الموصلي الذين برعوا في الرياضيات، نصير الدين الطوسي (ت:٦٧٢ هـ) وقد سبق الحديث عنه في عداد علماء الفلك. ودرجته في الرياضيات لا تقل عن درجته في الفلك.

الكاشي: هو غياث الدين جمشيد الكاشي (ت ٨٤٠هـ) ولد في كاشان وبرع في سمرقند، وفيها معظم إنتاجه، برع في الرياضيات كما برع في الفلك، وكانت له مساهمات رياضية بارزة في مجالي الحساب والهندسة المعمارية[١٦] (شكل ١٠٥).

إضافة إلى ما سبق هناك علماء أفذاذ أضافوا إلى الرياضيات الإسلامية الكثير من الإنجازات كالبيروني، والبوزجاني، الإقليديسي، وغيرهم، ولأنه سبق الحديث عنهم في علوم سابقه، فسنتحدث عن انجازاتهم تلك -عرضاً- من خلال استعراضنا لتقدم الرياضيات لدى المسلمين فيما يلي:

الحساب: إنطلق المسلمون من حيث إنتهى اليونانيون، في معالجة المسائل الحسابية، فترجموا كتاب (الأصول) لإقليدس، الذي ترجمه إسحاق بن حنين، كما ترجم ثابت بن قرة كتاب (المدخل إلى علم العدد) لنيقوماخوس الجراسيني، وكان ثابت بن قرة قد عارض فكرة أرسطو التي كانت شائعة حول الأعداد اللامتناهية[١٧]، كما توصل المسلمون إلى ما يعرف بنظرية الأعداد

(*) ارجع إلى تفاصيل أكثر عن هذه الحادثة في مبحث أثر الرياضيات في أوروبا.

حيث أرسوا هذه النظرية بمعرفتهم للأعداد (المتحابة والتامة والزائدة والناقصة)[١٨].

كما عرف المسلمون الكسور العشرية واستخدموها في القرن الرابع الهجري على يد أبي الحسن أحمد بن إبراهيم الإقليديسي[١٩] وعرفوا العدد الصحيح وضموا إليه الأعداد الصماء أي (الكسرية العشرية) غير الصحيحة، حيث إعتبروها في البداية نسباً ثم كسوراً. واعتبروا النسب أعداداً، سواءً كانت قابلة للقياس أم لا، ويعود هذا إلى الخيام والطوسي[٢٠]. وأجروا العمليات الحسابية التقليدية كالجمع والطرح والضرب والقسمة. وفي سبيل تسهيل عمليات الحساب أحدثوا طرقاً جديدة وذكية سموها الرياضيات المسلية، ومنها طريقة الشبكة (شكل ١٠٦) لإجراء عمليات الضرب[٢١]. وأول من خاض في هذا النوع من الرياضيات هو ثابت بن قرة، حيث حل المربعات السحرية والألغاز الرياضية عام (٢٧٠هـ)[٢٢]. ومن المصنفات الهامة في فرع الحساب، ما ألفه الكاشي (ت ٨٤٠هـ) بعنوان (مفتاح الحساب) حيث برع في التوسع في استخدام الأرقام الهندية، وفي التبسط في الكلام على مراتب العدد (الخانات) ومن جهوده في كتابه ذاك تفسيره للمصطلحات الرياضية. ويعود إليه الفضل في تعميم استخدام الكسور العشرية في المسائل العلمية قبل (سيمون ستيفن) الهولندي (ت: ١٦٢٠م) وكان المسلمون في البداية يكتبون الكسور العشرية بوضع شرطة على الكسر العشري لتفريقه عن العدد الصحيح وأول من فعل ذلك هو (أبو الحسن أحمد بن إبراهيم الإقليديسي) سنة (٣٤١هـ)، وكتبوه بعد ذلك بطريقة أخرى وهي ٨ ٤ ٣ أي ٨ ٣/٤ ويذكر الدكتور علي الدفاع أن ابن البناء المراكشي (ت ٧٣١هـ) هو أول من كتب الكسور بصورتها الشائعة اليوم[٢٣](شكل ١٠٧).

الجبر: عُرِفَ الجبر بمفرداته المتفرقة عند اليونانيين، ولكن قيامه كعلم

مستقل على منهج ثابت وأسس متينة جاءت في كتاب (الجبر والمقابلة)[*] للعالم المسلم (الخوارزمي)، إن الطفرة العلمية التي أحدثها علم الجبر الإسلامي تماثل ما أحدثته (الرياضيات الحديثة) من ثورة علمية في عالمنا المعاصر.

وارتبطت نشأة علم الجبر لدى المسلمين بالحاجة إلى توفير طريقة رياضية لتسهيل العمليات الحسابية فيما يتعلق بالمواريث، وفي ذلك يقول الخوارزمي في مقدمة كتابه (الجبر والمقابلة): (... ألفت من حساب الجبر والمقابلة كتاباً مختصراً حاصراً، للطيف الحساب وجليله لما يلزم الناس من الحاجة إليه في مواريثهم، ووصاياهم، وفي مقاسمتهم، وأحكامهم وتجاراتهم، وفي جميع ما يتعاملون به بينهم من مساحة الأرضين، وكري الأنهار، والهندسة وغير ذلك من وجوهه وفنونه). والجبر كلمة تطلق على عملية من عمليتين استخدمهما الخوارزمي في حل المعادلات التربيعية. كما قدم حلولاً هندسية وتحليلية لمعادلات الدرجة الثانية. كما شرح المعادلات ذات الحدين والثلاثة حدود شرحاً علمياً وافياً. ثم تناول الجذور، وكيفية استخراج مساحة الأشكال الهندسية المختلفة كالمربع والمثلث والمعين والدائرة.

وتأتي إضافات، عمر الخيام، (ت: ٥١٥هـ) إلى علم الجبر الإسلامي لتوصله إلى أقصى ما يمكن أن يصل إليه من التقدم والابداع، وذلك حين حل المعادلات من الدرجتين الثالثة والرابعة بواسطة (قطع المخروط) وهو أول من صنف المعادلات حسب درجاتها، وبحسب عدد الحدود التي فيها[٢٤]. وذكر أول

(*) لقد ضاع الأصل العربي لكتاب (الجبر والمقابلة) للخوارزمي ولا توجد منه الآن سوى منسوخات عربية والترجمة اللاتينية التي تعود إلى القرن (١٢م) والتي قام بترجمتها (جيراردو الكريموني) (قصة الحضارة ١٣/١٨١). ومن الطريف: أن الأوربيين عندما ترجموا كتاب (الجبر والمقابلة) لم يترجموا، الجزء الخاص، بالمواريث وحل مسائلها. (فروخ، ص٣٣٣).

مثل لمسألة (فيرمات) الشهيرة، التي أعلنها الرياضي الفرنسي (بيردي فيرمات)، (١٠٧٦هـ - ١٦٦٥م) والتي أثبتها العالم الأمريكي (أندروويلز) عام (١٩٩٥م) وحصل بها على جائزة الملك فيصل العالمية في الرياضيات[٢٥].

الهندسة[*]: هي من فروع الرياضيات الهامة وأسهم فيها اليونانيون والهنود والفرس وغيرهم قبل الإسلام.

وقد أنجز المسلمون الكثير في علم الهندسة نظرياً وتطبيقاً. فمن الناحية النظرية، قسموا الزاوية إلى ثلاثة أقسام متساوية، وأوجدوا المساحات للأشكال مثل (الدائرة، والمربع، والمثلث) ودرسوا القطاعات الدائرية وعلاقة الوتر مع القطر والمحيط. وأبدعوا في علم المسطحات الكروية، كما أوجدوا النسبة بين محيط الدائرة وقطرها وكانت ٢ط = ٦،٢٨٣١٨٥٠٧١٧٩٥٨٦٥. وتناولوا المتواليات الحسابية والهندسية والتوافقية، وهي التي استخدمت للاستخراج الألحان الموسيقية[٢٦].

ومن الذين أسهموا في علم الهندسة أبناء موسى بن شاكر حيث تركوا لنا كتاباً في مساحة الأشكال المسطحة والكروية (شكل ١٠٨)، وترجم إلى اللاتينية[٢٧]. ولابن الهيثم أيضاً إسهام بارز في علم الهندسة حيث اشتهرت باسمه مسألة في الهندسة اعتمدت في أوروبا زمناً طويلاً[٢٨]. أما البيروني فقد ترك لنا تراثاً هندسياً مهماً منه كتابه (استخراج الأوتار في الدائرة بخواص الخط المنحني فيها)[٢٩]. كما لجأ إلى الطريقة التحليلية لحل الأعمال الهندسية بالجبر[٣٠].

ومن الأندلسيين المشتغلين بالمساحة الهندسية: أحمد بن محمد بن يوسف الأنصاري (أبو جعفر) الحبالي، (ت: بعد سنة ٧٦٣هـ) ذكره ابن

(*) جاء هذا اللفظ من كلمة (أندازه) الفارسية، وحرفت بالعربية إلى هندسة ومعناه بالعربية (القياس)، انظر فروخ، ص١٩٣ بالهامش.

الخطيب في الإحاطة بأخبار غرناطة حيث كان من أهلها، وقال عنه: (له بصر بالمساحة والحساب...)[٣١].

ومارس المسلمون الهندسة على الصعيد النظري والتطبيقي، أما عن ممارسة الهندسة التطبيقية فقد وظف المسلمون علم الهندسة في مجالات حيوية في حياتهم العامة كتخطيط المدن وتنظيمها وخدماتها، وعرفوا في هذا السبيل الخرائط الهندسية المدنية المعمارية(شكل ١٠٩/١١٠).

وما شموخ العمارة الإسلامية الماثل للعيان في العالم القديم (آسيا وافريقيا وأوروبا) إلا دليل ظاهر على تقدم الهندسة المعمارية التطبيقية لدى المسلمين وذلك فيما تركوه من قصور ومساجد وأسوار وقلاع ومدارس... الخ. حتى أضحت تلك الآثار العمرانية أبقى هندسياً مما سجلوه نظرياً في مصنفاتهم. ومن الأمثلة على ذلك أن المهندس (مسلمة بن عبد الله العريف) أشرف على بناء مدينة الزهراء الأندلسية (ق ٤هـ) وقد احتوى بلاطها على (١٠٠٠) شكل هندسي من تصميمه. ومن نظرياتهم الهندسية علم (تسطيح الكرة) الذي استفادوا منه عملياً في تحويل الخرائط المستوية (المسطحة) إلى سطح كروية، والعكس، وذلك للخرائط الجغرافية والعمرانية[٣٢]. ومن كتب هذا العلم (الكامل) للفرغاني و (الاستيعاب) للبيروني، و(دستور الترجيح في قواعد التسطيح) لتقي الدين الراصد.

وظهرت الهندسة التطبيقية، أيضاً عند ابن الهيثم في بحوثه عن الضوء، والمرايا، والعدسات، وفي الإنكسار، والإنعكاس.

وعند الكوهي في كتابه (مراكز الأثقال) في توظيف الهندسة للآلات الميكانيكية[٣٣].

حساب المثلثات: كان التأثير الهندي في هذا الفرع أعظم أثراً من الأثر اليوناني لدى المسلمين حيث كان تقدم الهنود يفوق ما لدى اليونانيين والذين

كان علم المثلثات لديهم فرعاً من الفلك الرياضي وبرع فيه أبرخس (ق ٢ ق.م)، وبطليموس (ق ٢ م)[٣٤].

ويعود الفضل للمسلمين في مجال علم المثلثات، حيث أنهم نظموا معارفه، وجعلوه علماً مستقلاً عن الفلك، ويعود الفضل في ذلك إلى البتاني (كمرحلة أولى) ثم إلى الطوسي الذي أكمل استقلاليته كعلم قائم بذاته[٣٥].

وكان هدف نشأت علم المثلثات لدى المسلمين للاستعانة بتطبيقاته لتحديد مواعيد الصلاة وزمن الأهلة[٣٦].

وقد سمى المسلمون علم المثلثات (بعلم الأنساب) لأنه يقوم على الأوجه المختلفة الناشئة من النسبة بين أضلاع المثلث[٣٧]. وكان المسلمون قد استنبطوا، الظل المماس والظل التمام، ودرسوا إلى جانب المثلثات المستوية، المثلثات الكروية (المخروطية) كما توصلوا إلى أن يحلوا مسائل تتعلق بالمثلثات الكروية القائمة الزاوية والمائلة الزاوية[٣٨].

وقد أسهم البوزجاني (شكل ٩٥)، في إيجاد طريقة جديدة لحساب جداول الجيب، وعرف الصلات في المثلثات (الأنساب) وكشف عن الصلة بين الجيب والظل المماس[٣٩] وينقل لوبون، عن أهمية إدخال المماس إلى علم المثلثات قول (مسيوشال) في كتابه (خلاصة تاريخ أصول الهندسة)، (لم تؤثر تلك الثورة العلمية المباركة، التي أدت إلى طرح تلك الطرق المركبة الثقيلة، في الجيب وتمام الجيب، في علماء القرون الحديثة إلا بعد مرور (٥٠٠ سنة) وذلك بدعوة (ريجيومونتانوس)، وإن جهل تلك الثورة، كوبرنيك الذي ظهر بعد قرن)[٤٠].

اللوغاريتمات: اخترع ابن يونس المصري (ت ٣٩٩هـ) في أبحاثه في المثلثات شيء يشبه اللوغاريتمات، حيث أوجد قانوناً رياضياً كان له قبل اللوغاريتمات عند العلماء الفضل حيث أمكن بواسطته من تحويل عمليات

الضرب إلى عمليات جمع لتسهيل حل المسائل الطويلة والمعقدة[٤١]. ثم جاءت جهود ابن حمزة المغربي عام (٩٥٠هـ) لتكمل جهود ابن يونس المصري. حيث استعمل في بحوثه عن المتواليات الهندسية طرقاً تقرب من اللوغارتمات، ولو استعمل مع المتوالية الهندسية سلسلة عددية تبدأ بالصفر، واتخذ الحدود في هذه أساساً لنظائرها في جدول المتواليات الهندسية، لكان اكتشف اللوغارتمات[٤٢]. والأوروبي الذي اكتشف اللوغاريتمات هو (جون نابير، ت ١٦١٧م) الذي لا يفصل ولادته عن وفاة أبو حمزة المغربي سوى (٢٤ سنة) فقط مما يؤكد تأثر ذلك الرياضي الأوروبي بما توصل إليه (المغربي) في سبيل توصله هو للوغارتمات.

مصطلحات رياضية: من فضل المسلمين الذي لا ينكر والذي لا يزال ساري المفعول تلك المصطلحات الرياضية الكثيرة والتي نذكر منها: (المدورة) أي الدائرة، و(الدور) أي محيط الدائرة[٤٣]، و(الجيب) وهي مشتقة من (جيفا) الهندية، ومنها اشتق المسلمون مصطلحات رياضية أخرى مثل (جتا، جا، ظا) والتي لا تزال مستخدمة[٤٤] وعند الخوارزمي (الجذر) وهو كل شيء (س) ويكون في المعادلة مجهولاً، و(مال) كل ما اجتمع من الجذر المضروب في نفسه، وهو في المعادلة حداً مجهولاً. و(عدد مفرد) كل ملفوظ به من العدد وهو الحد المعلوم في المعادلة[٤٥]. ولدى الكندي قبل الخوارزمي، في كتابه (حدود الأشياء ورسومها) (الضرب) هو تضعيف أحد العددين بما في الآخر من الآحاد، و(القسمة) هي تفريق أحد العددين على الآخر، وتفريق بعض العدد على بعضه أو غيره. و(الاتصال) هو إتحاد النهايات، و(الانفصال) هو تباين المتصل[٤٦]، و(التفريق) ويقصدون به عملية الطرح.

أوليات رياضية:

هم أول من:

- أقام الجيوب مقام الأوتار.
- وطبق علم الجبر على الهندسة.
- وحل المعادلات المكعبة.
- وتعمق في مباحث المخروطات.
- وأدخل المماس في علم المثلثات(٤٧).
- والكندي هو أول من أطلق على هذا العلم (الرياضيات) لأنه يرى أن العلوم ثلاثة (ربوبية، ورياضية، وطبيعية) وعلى اعتبار أن الرياضيات أحد أقسام الفلسفة لأنهم كانوا يقولون أن الحكماء يرتاضوا به في مبدأ تعليمهم لصبيانهم(٤٨).
- أول من ابتكر علم الجبر والمقابلة، وأطلق عليه هذه التسمية هو الخوارزمي وهو من أوجد مصطلحات مثل، الشيء، والمال، والعدد(٤٩).
- وكانوا هم أول من أرسى قواعد علم الهندسة التحليلية باستخدامهم الهندسة لحل الجبر، والجبر لحل مسائل الهندسة.
- وهم أول من أوجد مساحات وحجم الأشكال الهندسية كالمخروط والهرم وأطلقوا عليه علم المساحة(٥٠).
- وهم أول من أبدع في توظيف علم الهندسة على مسائل تطبيقية عملية في مجالات متعددة كالعمارة، واستخراج المياه وتوزيعها، والحيل الميكانيكية.
- وكان البتاني هو أول من نشر الطريقة الهندية للحساب بالجيب (نصف الوتر) وإهمال الطريقة المشهورة بحساب الوتر لبطليموس، وبذلك أعطى

شهرة أعظم لطريقة صحيحة مهملة، وأهمل طريقة شائعة مشهورة ولكنها أقل صحة[٥١].

- والبوزجاني، أول من أوجد طريقة جديدة لحساب جداول الجيب[٥٢].
- وكان الكرخي (ت ٤٤١هـ) هو أول من ابتكر مثلث معادلات نظرية ذات الحدين قبل الفرنسي باسكال (ت ١٦٦٢م)[٥٣].
- وكانوا أول من اكتشف وبرهن قانون (تناسب الجيوب)[٥٤].
- والمسلمون هم أول من فصل علم المثلثات عن علم الفلك وجعلوه علماً مستقلاً وفرعاً من الرياضيات.

هوامش علم الرياضيات

(١) انظر، عبد اللطيف جاسم كانو، الأرقام العربية، نبع الحضارة الإنسانية، البحرين، بيت القرآن، الطبعة الأولى . ١٤١٦هـ، ص٥٣، ٥٤.

(٢) ول ديوارنت، قصة الحضارة، مصدر سابق، (١٣/١٨٠).

(٣) هونكه، شمس العرب، مصدر سابق، ص٧١ ومابعدها .

(٤) المصدر السابق، ص٧٨.

(٥) فروخ، مصدر سابق، ص١٣٣.

(٦) الفيصل، عدد (١٣٥) رمضان ١٤٠٨، ص٣٣، والقافلة، صفر ١٤٠٨هـ، ص١٩.

(٧) هونكه، شمس العرب، ص٨٤.

(٨) فروخ، ص٢٣٠.

(٩) هونكه، شمس العرب، ص٧٥.

(١٠) فروخ، ص٢٣٦، ٢٣٧.

(١١) المصدر السابق ص٢٩٦ ومابعدها .

(١٢) مجلة القافلة، صفر ١٤٠٨، ص٢٠.

(١٣) ول ديورانت، قصة الحضارة (١٣/١٨٢).

(١٤) هونكه، شمس العرب، ص١٠٨.

(١٥) الدارة، العدد الرابع، السنة ١٢، رجب ١٤٠٧هـ، ص١٩٤.

(١٦) فروخ، ص١٣٧ .

(١٧) العلوم العقلية، مصدر سابق، ص١٣٤ .

(١٨) مجلة الفيصل، عدد ١٣٥، رمضان ١٤٠٨هـ، ص٣٣.

(١٩) العلوم العقلية، مصدر سابق، ص١٣٦ .

(٢٠) المصدر السابق، ص١٣٥.

(٢١) انظر تفصيل هذه الطريقة في الموسوعة العربية العالمية (١٦/٥٢٣). وانظر أيضاً مجلة الفيصل، العدد (١٣٥) رمضان ١٤٠٨هـ، ص٣٢.

(٢٢) الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق، (١٦/٥٢٢).

(٢٣) مجلة القافلة، صفر ١٤٠٨هـ، ص١٩، ٢٠.
(٢٤) فروخ، مصدر سابق، ص٢٣١، ص١٤٤.
(٢٥) مجلة العلوم والتقنية، عدد: شوال لعام ١٤٢١هـ، ص١١.
(٢٦) مجلة الفيصل، عدد (١٣٥) رمضان ١٤٠٨هـ، ص٢٣-٢٥.
(٢٧) العلوم الدقيقة، ص٣٧.
(٢٨) العلوم الدقيقة، ص٣٧.
(٢٩) فروخ، مصدر سابق، ص١٥٥.
(٣٠) المصدر السابق، ص١٥٦.
(٣١) المغراوي، رابح، تاريخ الأوضاع الحضارية لمملكة غرناطة، ص٨٨.
(٣٢) فروخ، مصدر سابق، ص١٤٧.
(٣٣) الموسوعة العربية العالمية (٥٢٨/١٦).
(٣٤) فروخ، مصدر سابق، ص١٥٧، ١٥٨.
(٣٥) المصدر السابق، ص١٥٨، ١٥٩.
(٣٦) مجلة الفيصل، عدد (١٣٥) رمضان ١٤٠٨هـ، ص٣٤.
(٣٧) فروخ، مصدر سابق، ص١٥٨.
(٣٨) المصدر السابق، ص١٥٨-١٥٩.
(٣٩) المصدر السابق، ص١٥٩.
(٤٠) لوبون، حضارة العرب، ص٤٥٥.
(٤١) فروخ، مصدر سابق، ص١٣٩.
(٤٢) جراري، مصدر سابق، ص٥٢.
(٤٣) الموسوعة العربية العالمية، (٥٢٨/١٦).
(٤٤) الفيصل، العدد (١٣٥)، رمضان ١٤٠٨هـ، ص٣٤.
(٤٥) فروخ، مصدر سابق، ص٢٤١.
(٤٦) مجلة آفاق الثقافة والتراث، ربيع الآخر ١٤١٦هـ، ص٦٤.
(٤٧) لوبون، حضارة العرب، ص٤٥٥.
(٤٨) مجلة آفاق الثقافة، المصدر السابق، ص٦٥.
(٤٩) فروخ، مصدر سابق، ص١٤١.

(٥٠) مجلة الفيصل، عدد (١٣٥)، رمضان ١٤٠٨هـ، ص٣٣.

(٥١) فروخ، مصدر سابق، ص١٥٩.

(٥٢) القافلة، صفر ١٤٠٨هـ، ص٢١.

(٥٣) الفيصل، عدد (١٣٥) رمضان ١٤٠٨، ص٣٤.

(٥٤) فروخ، مصدر سابق، ص١٥٧.

المبحث السابع

علم الأحياء

سنتناول في هذا المبحث، إسهامات المسلمين في الأحياء، والأحياء الدقيقة، وسيكون حديثنا ذو مسارين أحدهما عن النبات والآخر عن الحيوان.

لقد دخل علم الأحياء في الحياة العلمية الإسلامية من بوابة اللغة أول الأمر، أي أن كثيراً من اللغويين من المعجمين أو من فقهاء اللغة من قبلهم قد تحدثوا عن مصطلحات نباتية أو حيوانية كمسميات وألفاظ مع مايستتبع ذلك من التأكد عن طريق التجربة والمشاهدة وسؤال الأعراب في الصحاري وأهل الخبرة في الزرع أو تربية ومعالجة الحيوان، لكي لا يثبت اللغوي أي معلومة إلا اعتمد فيها على من قبله أو حصلها بنفسه من أهل الخبرة. وشكلت تلك المباحث اللغوية عاملاً، إلى جانب عامل آخر هو الأثر اليوناني في نشأة علم الأحياء عند المسلمين، وسنقف مع لمحة موجزة عن الأثر اليوناني ثم نعود إلى إسهامات اللغويين في هذا المجال.

الأثر اليوناني: من أشهر المؤلفات التي وصلت إلى المسلمين وترجموها في النبات هو كتاب (الحشائش) لديسقوريدس (ق١م) وكان له الأثر الكبير في نشأة علم النبات والصيدلة. لأن مادة الكتاب النباتية ذات بعد طبي. وقد ترجم الكتاب إلى العربية مرتين[1]، الأولى، زمن الخليفة العباسي المتوكل، على يد

(اسطفان باسيل) من اللاتينية ولكنه عجز عن بعض مفرداته وبقي ناقصاً.
والمرة الثانية، في الأندلس، في زمن الخليفة الأموي (عبد الرحمن الناصر) الذي تلقى الكتاب هدية من الامبراطور البيزنطي (قسطنطين السابع)، وعجز ممن حول الخليفة من العلماء عن ترجمته فأرسل الإمبراطور، الراهب نيقولا، وكان ذلك عام (٣٣٧هـ - ٩٤٨م) لترجمة الكتاب. ثم تولى الطبيب سليمان ابن جلجل (ق١١م) شرح كتاب (الحشائش) وتصحيحه والإضافة إليه. وفي هذا المجال يقول (سيديو): (إن العرب أضافوا مواد نباتية كثيرة كان يجهلها اليونان جهلاً تاماً)، وترجموا كتاب جالينوس في (الأدوية المفردة) ويقع في ست مقالات.

وفي علم الحيوان، ترجموا كتاب أرسطو (تاريخ الحيوان)[٢]. ترجمه يحيى البطريق (ت ٢٠٠هـ -٨١٥م)، وكتاب آخر لأرسطو هو (طبائع الحيوان) ترجمه إسحاق بن حنين بن إسحاق (ت ٢٩٨هـ - ٩١٠م) وهو الكتاب الذي صرح الجاحظ بالاعتماد عليه. وترجموا كتاب (الحيوان) لديموقريطس[٣].

قد سبق لنا القول أن كتب فقه اللغة ومعاجمها كانت البوابة التي دخل منها علم النبات والحيوان. مثال ذلك: كتاب (الصفات في اللغة) للنضر بن شميل (٢٠٤هـ - ٨٣٠م) والذي اهتم بمفردات النبات، حيث خصص جزءاً من كتابه، للنباتات المتنوعة، ولكي يضبط أسمائها إرتاد البادية (٤٠سنة) ليرى النبات على الطبيعة، ويضبط لفظه من أفواه الأعراب[٤].

وكتاب (النبات والشجر) للأصمعي وهو أشهر لغويّ القرن (٣هـ). وقد ذكر أسماء (٢٨٠) نباتاً، وقد تناول إلى جانب الدراسة اللغوية العلاقة بين التربة والتضاريس وبين النبات، ومظاهر النبات وسلوكه وقسمه إلى (حمض) اي مالح و (خلة) أي غير مالح[٥].

و(كتاب النبات) لأبي حنيفة الدينوري (٢٨٢هـ - ٨٩٥م) الذي يعد مصدراً هاماً، للعشابين واللغويين، على السواء، ولم تسيطر المسحة الطبية

على تناوله للنبات، وقد جمع فيه (١١٢٠) اسماً جمعها من عدة مصادر كانت كلها عربية خالصة، منها، سؤال الأعراب، والمشاهدة الشخصية، وكتب الأسبقين، وتناول مواطن النبات التي ذكرها وتسميتها بعدة لغات دارجة آنذاك. وقد حظى الكتاب بتقدير علمي كبير حيث اعتبر منهجاً ملزماً لكل من يريد أن يمتهن الصيدلة[٦].

علم النبات

كما ارتبط النبات في أول أمره باللغة، من الناحية النظرية. ارتبط كذلك تطبيقياً على مر تاريخه بالصيدلة، على أساس أن النبات المصدر الأهم، لاستخراج الدواء، للأدواء. لذا شكل هذا المنحى عاملاً قوياً دافعاً لتطور علم النبات، ليصبح علماً قائماً بذاته. وقد جاءت مصادر علم النبات عند المسلمين من أربعة روافد علمية، أولاً: الدراسات حول خصائص النبات العلاجية (شكل ١١١)، والتي خاض فيها الأطباء. وثانياً: التخريجات اللغوية لأسماء النبات (كما هو واضح من إسهام اللغويين السابقي الذكر). وثالثاً: المصنفات التي أفردت عن الفلاحة. ورابعاً: مشاهدات الرحالة والجغرافيين الوصفية لمحاصيل ومزارع ونباتات البلاد التي زاروها.

وقد أوشك المسلمون من دراساتهم حول النبات إلى الاقتراب من مباحث عصرية ونظريات علمية حول النبات. وجاء ذلك عندما سجلوا ملاحظاتهم الدقيقة، من المشاهدة والتجربة، ومن ذلك أن ابن سينا، ألمح إلى التشخيص الكيميائى النباتي، عن طريق اختبار عصارة النبات ومعرفة خصائصه العلاجية[٧].

وبشدة الملاحظة توصل القزويني (٦٨٢هـ - ١٢٨٣م) إلى طريقة البناء الضوئى عند النبات حين تحدث أن الشجر المثمر ورقة أكثر من ورق الشجر غير المثمر، وأن الشجر المثمر ورقه ليس كثيفاً فيمنع ضوء الشمس ولا هو كثير التفرق فتتعرض الثمرة لحر الشمس المضر.

ومن فرط متابعتهم لسلوك النبات، هذا ابن العوام الأندلسي أشهر من كتب في الفلاحة، يقول: بالعلاقة الروحية بين النبات، فيرى أن بعضها متحابة مثل، البرتقال والزيتون، أو الرمان والريحان، أو متباغضة مثل: النخل والعرر[٨].

أما تصنيف النباتات، فقد حاول المسلمون، تحديد فصائله وأنواعه حسب المعطيات الظاهرية لبيئة النبات، (كالصحراوي والجبلي) أو لشكله (كالذي له ساق والذي ليس له ساق) ولفائدته (كالمثمر والغير مثمر).. وقد جاءت جهودهم في هذا المجال فردية ومتفرقة، وسبب ذلك اختلاف المنطلقات العلمية لمن تناولوا علم النبات، فذاك اللغوي، وذاك الطبيب، وذاك الصيدلي، وذاك الجغرافي... ومع ذلك فقد اقتربوا من الطريقة الحديثة في التصنيف، حيث استخدموا تسمية ثنائية، أي تسمية تتكون من كلمتين إحداهما، صفة، فيقولون: المرار القيصوم، وحمض الخذراف... إلخ.

وكما نجد بعض مسميات الفصائل النباتية الحديثة، فهناك ما يقابلها عند علماء النبات المسلمين من قبل:

عند المسلمين	في العصر الحديث
الحموض	الرامرمية
الأمرار	المركبة
الكحليات	البوراجينية
الحرف	الصليبية

وستجد الكثير من العشابين[*] والأطباء الذين ساهموا في تطور علم النبات في الحضارة الإسلامية، بالإضافة إلى علماء شاركوا بفاعلية وإن كانوا

(*) العشاب: هو الصيدلي الذي يستخرج أدويته من النباتات (الأعشاب).

لا يدخلون في علماء النبات المتخصصين: وسنتتبعهم زمنياً على مختلف تخصصاتهم:

١ - ابن سينا (ت: ٤٢٨هـ - ١٠٣٦م) تحدث في كتابه الشفاء، في قسم الطبيعيات، عن تولد النبات، وعن النباتات التضاريسية، والتطعيم، والنباتات دائمة الخضرة، والنباتات المتساقطة الأوراق. وكان التركيز على الجانب الطبي العلاجي للنبات[٩].

٢ - البيروني (ت ٤٤٠هـ - ١٠٤٨م) تناول النباتات كعقار، مع الإهتمام اللفظي لها في عدة لغات، وقد وضعها في جداول مرتبة أبجدياً في كتابيه (الصيدنة) و(شرح أسماء العقار)[١٠].

٣ - الإدريسي: (ت ٥٦٠هـ - ١١٦٤م) أخرج كتاب (الجامع لصفات أشتات النبات) وهو معجم لغوي نباتي، بسبع لغات من بينها (اللاتينية) ذكر فيه (٦٦٠) نباتاً[١١].

٤ - الغافقي[*]: (ت ٥٦٠هـ - ١١٦٤م) له كتاب الأدوية المفردة (شكل ١١٢)، تَتلمذ على كتابه هذا ابن البيطار فيما بعد.

٥ - البغدادي، موفق الدين عبد اللطيف بن يوسف: (ت ٦٢٩هـ - ١٢٣١م) له مقالة في (النخل) ألفها بمصر سنة (٥٩٩هـ) وكتاب (الإفادة والإعتبار) ذكر مشاهداته عن النبات في مصر، وقد يشير أحياناً إلى خصائصها الطبية، وقد ذكر قائمة طويلة من الفواكه والخضار والحشائش في مصر[١٢].

٦ - ابن الرومية العشاب: أحمد بن محمد أبو خليل الإشبيلي: (ت ٦٣٧هـ -

(*) تحدثنا عنه في مبحث الصيدلة، كما تحدثنا عن رشيد الدين الصوري وابن البيطار.

١٢٣٩م) جمع بين علمي الحديث والنبات(*)، وقد تجول في الأندلس، وزار غرناطة يبحث في حشائشها، وهو من أبرز شيوخ، ابن البيطار، وله شهرة واسعة في العالم الإسلامي.

٧ - ابن رشيد الصوري: (ت ٦٣٩هـ - ١٢٤١م) كان طبيب الملك العادل الأيوبي وكان دقيق الملاحظة للنباتات له كتاب (الأدوية المفردة) وقد حقق فيه أسبقية هامة، وهي تصوير النبات بالألوان، حيث كان يصطحب معه، رساماً يأمره برسم النباتات التي يقوم بدراستها، وكان يرسم النبات في مختلف حالاته. وكان تركيزه على الخصائص العلاجية للنبات كعقار. أما دراسته كنبات قائم بذاته فهي تأتي عرضاً[١٣].

٨ - ابن البيطار(**)(ت ٦٤٦هـ - ١٢٤٨م) خدم الملك الأيوبيين وتولى رئاسة العشابين في القاهرة، جمع مادة كتابه (الجامع لمفردات الأدوية والأغذية) من خبراته الشخصية، ومن شيخه (ابن الرومية) ومن كتب من سبقوه من اليونان والمسلمين[١٤].

٩ - القزويني: (ت:٦٨٢هـ -١٢٨٣م) لقبه الأوربيون (بليني(***) العرب) وكانت طريقته في تناول العلوم الطبيعية تقوم على الوصف[١٥]. وله كتاب (عجائب المخلوقات وغرائب المجودات) وقد جاء فيه وصف الكثير من النباتات والحيوانات.

(*) عقب ابن الخطيب في كتابه الإحاطة في أخبار غرناطة، على جمع ابن الرومية بين علمي الحديث والنبات بقوله: (قام على الصنعتين لوجود القدر المشترك بينهما وهما الحديث والنبات، إذ موادهما الرحلة والتقييد، وتصحيح الأصول، وتحقيق المشكلات اللفظية، وحفظ الأديان، والأبدان) انظر: الأوضاع الحضارية في مملكة غرناطة، للدكتور. رابح المغراوي، ص٨١ (مصدر سابق).

(**) ابن البيطار أندلسي من ملقا بجنوب الأندلس.

(***) عالم طبيعيات ونباتي يوناني (ق ١ م).

١٠ - داود الأنطاكي: (ت ١٠٠٨هـ - ١٥٩٩م) أشهر علماء النبات في عصره له كتاب (تذكرة أولي الألباب والجامع للعجب والعجاب)، ومشهور باسم (تذكرة داود) أورد فيه مئات من أسماء النباتات، والحيوانات، والمعادن، مع اهتمامه بوصف فوائدها الطبية واستخداماتها وطرق تحضيرها(١٦).

الزراعة: لقد كانت الزراعة النشيطة من أهم أوجه النشاط السكاني لمجتمع الحضارة الإسلامية، وقد جاء تطور الزراعة في العالم الإسلامي لعدة عوامل منها:

١ - أولى الإسلام أمر الزراعة أهمية كبرى، بالحث عليها وبفضل من يمارسها، و في هدي المصطفى ﷺ أمثلة كثيرة من قبيل: «إن قامت الساعة وفي يد أحدكم فسيلة(*) فإن استطاع أن لا تقوم حتى يغرسها فليغرسها» (الأدب المفرد للبخاري ١٣٨/١ حديث رقم (٤٨٦)) وقوله عليه الصلاة والسلام: (من أعمر أرضاً ليست لأحد فهو أحق)، (صحيح البخاري ٨٢٣/٢، حديث رقم: ٢٢١٠).

٢ - كان من أولويات الفتح الإسلامي خاصة للمناطق المزروعة تركها بيد أهلها مع أخذ الخراج الشرعي منهم، لأنهم أحق بها وأقدر على إصلاحها، وهذا شجع الزراعة وفق أسس صحيحة في جو آمن مستقر في ظل دولة الإسلام.

٣ - محاربة الدولة الإسلامية للطبقية الزراعية، والتي تحتكر مساحات شاسعة من المزروعات لتصبح بيد قلة من الملاك، ويصبح الآخرون رقيقاً لهم مما لا يدع فرصة للتنافس الزراعي والاقتصادي، بل جعلت الجميع يشارك في استنباط خيرات الأرض مما يشكل مصدر رزقاً لهم، ويدفعهم للتنافس الشريف وذلك وفق الإرشاد النبوي السابق.

(*) الفسيلة، هي صغير الشجر، وتطلق تحديداً على النخل الصغير.

٤ - توفر مقومات النهضة الزراعية بعد توسع العالم الإسلامي، والتي منها:

- اتساع رقعة الأرض الخصبة الصالحة للزراعة.
- توفر مصادر متعددة للماء المستخدم للري أو للشرب.
- زيادة رأس المال في يد الشعوب الإسلامية بعد الفتوحات.
- امتلاك أهل البلاد (الزراعية) الأصليين للخبرة الزراعية.

٥ - اقتباس تراث الأمم السابقة في مجال الزراعة، عن طريق الكتب التي تركوها وترجمها المسلمون إلى اللغة العربية مثل:

- كتاب (الفلاحة) من تأليف الحكيم قسطوس الرومي، وقد ترجمه من اليونانية في (١٢ جزءاً)، سرجس بن هلبا الرومي[١٧].
- وكتاب (الفلاحة الرومية) ترجمه من اليونانية، قسط بن لوقا البعلبكي (ت:٣١١هـ) وقد احتوى على أمور الزراعة كالتربة، والسماد، والمحاصيل، وعلاج النباتات، وما يصلح منها للرعي أو الزراعة، والبذور، وأوقات الحصاد[١٨].
- وكتاب (الفلاحة النبطية) في عادات الكلدانيين في الزراعة وأسرارها في الهلال الخصيب، وترجمه (أحمد بن علي بن وحشية الكلداني) سنة (٢٩١هـ - ٩٠٣م)[١٩].

وبعد تفاعل هذه العوامل نشأت نهضة زراعية، شكلت الميدان التطبيقي، لنظريات علماء النبات المسلمين. وبدوره وفر هذا الميدان المناخ العلمي الجيد لنشوء نظريات نباتية رائدة، سبقت الإشارة إليها.

اعتمد المزارعون وعلماء الزراعة على التقويم الزراعي، لزراعة المحصول المناسب، وفي الوقت المناسب، فأرشدوا مهتدين بالنجوم إلى زمان الغرس أو

البذر أو الحصاد، وهو تقليد ورثوه من العرب القدماء(●)، ولا يزال متبعاً إلى الآن.

وعرفوا استخدامات متعددة للسماد(●●) (مخلفات الحيوانات والطيور) في مجال الزراعة فاستخدموه مثلاً، لتسميد الأرض، وكان أفضله سماد الطيور، وبالأخص منها الحمام(٢٠)، واستخدم أيضاً لتفقيس البيض لأنه يولد حرارة مناسبة لهذه العملية(٢١).

وعرفوا التطعيم والتقليم والتشذيب... إلخ، وعن طريق التطعيم، استطاع بن العوام الأندلسي دس التحلية أو المرارة أو السم في النباتات المثمرة. وتدبير التفاح ليثمر بغير أوانه، وتشكيل شكل الثمرة من التفاح أو الكمثرى حسب الطلب، وإنتاج حبات عنب بدون بذر فيها، وإنبات عدة أنواع من البقول في أصل شجرة واحدة منها(٢٢).

واستطاعوا إدخال بعض التجارب على النبات لتطعيم الدواء فيه، ومن ذلك عندما مرض أحد سلاطين المغرب وكان يكره شرب الدواء فلجأ طبيبة إلى أصل كرمة وسقاها ذلك الدواء مدة أيام ثم قطف عنبها وقدمه لهذا السلطان فأكله فشفي.

واهتموا بإنشاء الحدائق والبساتين للزينة أو للإثمار، ففي المغرب، أقام (عبد المؤمن الموحدي)، بستان المسرة في مساحة تقارب (٥كم٢ × ٥كم٢)(٢٣). أما في الأندلس فلم يعرف العالم كله آنذاك أجمل من حدائقه وبساتينه، يقول

(●) ومن ذلك ما أثر عن العرب من مقولات بليغة، عند ظهور كل نجم. فمثلاً: إذا ظهر نوء الطرفة من برج السنبلة قالوا:(إذا طلعت الطرفة، بكرت الخرفة، وكثرت الطرفة، وهانت للضيف الكلفة) وإذا ظهر نوء سعد السعود، تقول العرب: (إذا طلع سعد السعود، ذاب كل جمود، واخضر كل عود، وانتشر كل مصرود، وكره في الشمس القعود).

(●●) يطلق عليه لديهم (السرجين).

(كابتون): (كانت مدنية العرب في أسبانيا، تميزت بتطوير وسائل الإخصاب للأراضي البور وإصلاحها في الأندلس). وفي قرطبة، أسس عبد الرحمن الداخل (الأموي) حديقة أوفد علماء إلى الشام (سوريا) ليأتوا إليها بأعز النباتات. وأما غرناطة فقد أنشأ العرب فيها حدائق زرعوا فيها أندر النباتات[٢٤]. وإلى الأندلس أدخل المسلمون في العصر الأموي (وما بعده)، الأشجار المثمرة، من أراضي الشام ومصر، وذلك حين نقلوا النخلة كما فعل (الداخل)، والبرتقال من المغرب، ولعل العاطفة لعبت دوراً دافعاً لنقل تلك الأشجار من أراضٍ تركوها بأجسادهم ولكنها مغروسة في ذاكرتهم ووجدانهم.

ومن أشهر حدائق الأندلس التي لا تزال باقية إلى اليوم، (جنة العريف) في قصر الحمراء بغرناطة، وحديقة القصر الملكي في أشبيليا[٢٥].

ومن أشهر من ساهم من علماء النبات وغيرهم في التصنيف والبحث فيما يخص الفلاحة، نذكر:

١ - (كتاب الزرع) لأبي عبيدة البصري (ت ٢٠٨هـ - ٨٢٣م).

٢ - (كتاب النبات والشجر) لأبي زيد الأنصاري (ت ٢١٥هـ - ٨٣٠م).

وكلا الكتابين - يمثلان خطوة هامة في علم النبات، بعد أن كان هذا العلم أسيراً لدى فقهاء اللغة، وأصبح بهذين الكتابين، يخصص مساحة مقبولة للحديث عن الزراعة كفن قائم بذاته[٢٦].

٣ - (كتاب الفلاحة) لحنين بن إسحاق (ت ٢٦٤هـ - ٨٧٧م).

٤ - (كتاب الزراعة) وهي تسمية حديثه (عام ١٩٥٥م) عندما طبع باللغة الأسبانية وهو كتاب للأندلسي (ابن بصال) (ق ٥هـ - ١١م). وقد تناول فيه كل ما له علاقة بالزراعة، من مزروعات وحيوانات، والعناية بهما، والبستنة، والحراثة والري، والتسميد.

٥ - كتاب (مختصر علوم الفلاحة) لأبي القاسم الزهراوي[٢٧]. (الطبيب المشهور) وهو كتاب رائد في هذا المجال.

٦ - وكتاب (زهر البستان ونزهة الأذهان)، للطنفري، من أهل الأندلس، وقد رفعه إلى أمير غرناطة آنذاك، تميم بن يوسف بن تاشفين[٢٨] (ق ٦ هـ - ١٢م).

٧ - (كتاب الفلاحة) وبعضهم يزيد على الاسم السابق (الأرضين) ليصبح العنوان كاملاً (كتاب الفلاحة في الأرضين)[٢٩]، وهذا الكتاب، لأشهر علماء النبات، ومصنفي كتب الزراعة في الأندلس، وهو أبو زكريا يحيى بن محمد العوّام (ق ٦ هـ - ١٢م)، وفي كتابه هذا تناول جميع علوم الزراعة حيث تحدث عن التربة، والسماد، والمياه، والري، والغرس، والتطعيم، والتشذيب، والتقليم، وتربية الحيوانات والدواجن، وتحدث في كتابه عن أمراض النبات والحيوان، وتحدث أيضاً عن تخزين النبات وتجفيفه[٣٠]، وسرد فيه (٦٠٠ نبات)، منها (٥٠ مثمراً).

وأتى في كتابه بأفكار جديدة، مثل فكرة (التنقيط) لتوفير المياه، بواسطة جرار صغير يصب، بجذع الشجرة[٣١].

الماء: مما له علاقة بالزرع والنبات الماء، حيث يأتي كأحد مقومات الزراعة الناجحة، ويعلم جيداً أن العالم الإسلامي في القرون الوسطى (ولا يزال) يتمتع بثروة مائية لا تقدر بثمن. ونظراً لاتساعه فقد تعددت وتنوعت مصادره، وقبل الحديث عن الماء ومصادره ونظمه، ننوه بنظرة الشريعة الإسلامية لأهمية الماء على أنه حق مشترك للجميع، ولذا يجب الحفاظ عليه، ومن ذلك قوله تعالى عن تقاسم حصص الماء: ﴿ وَنَبِّئْهُمْ أَنَّ الْمَاءَ قِسْمَةٌ بَيْنَهُمْ كُلُّ شِرْبٍ مُّحْتَضَرٌ ﴾ [القمر: ٢٨]، وقوله تعالى: ﴿ أَوَلَمْ يَرَ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴾ [الأنبياء: ٣٠]،

وعن مياه الأودية يقول سبحانه: ﴿ أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَالَتْ أَوْدِيَةٌ بِقَدَرِهَا ﴾ [الرعد: ١٧]، وقوله سبحانه عن المياه الجوفية: ﴿ وَأَنزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَّاهُ فِي الْأَرْضِ وَإِنَّا عَلَىٰ ذَهَابٍ بِهِ لَقَادِرُونَ ﴾ [المؤمنون: ١٨]، وقوله سبحانه في الماء للزراعة والشرب: ﴿ هُوَ الَّذِي أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً لَّكُم مِّنْهُ شَرَابٌ وَمِنْهُ شَجَرٌ فِيهِ تُسِيمُونَ ﴾ [النحل: ١٠].

- ومن مصادر الماء في العالم الإسلامي:

١ - الأنهار وروافدها، ويتم الاستفادة منها بنظام رِي معقد عبر قنوات مبنية، وموزعة بالتساوي على المناطق المزروعة.

٢ - الأودية إذا سالت بعد الأمطار، وهذا المصدر يسقي المناطق القريبة وهي من أهم مصادر المناطق الصحراوية، على وجه الخصوص.

٣ - المياه الجوفية، وذلك باستنباطها بحفر الآبار في المناطق الصحراوية، أو على طرق الحج والتجارة.

٤ - المطر المباشر، حيث يتم زراعة محاصيل مناسبة لهذا المصدر، في المناطق الصحراوية، والمناطق الدائمة المطر.

٥ - ذوبان جبال الجليد والثلوج، كما يحدث في بعض مناطق آسيا وغيرها.

٦ - وفي المناطق المطرة (كما في الأندلس) صنع المسلمون، مواسير فخارية ممتدة من سطوح المنازل، إلى بئر أهلية يجتمع فيها ماء المطر، وهذا المصدر يستخدم عادة، للشرب[٣٢].

وكانت عملية تصريف الماء وتوزيعه، والقوانين التي تحكم ذلك، من أبرز مظاهر الحياة العامة اليومية، سواءً للزراعة أو للاستخدام المنزلي. واستحداث طرق حديثة للري. وقد أبدع المسلمون في تأسيس شبكة معقدة للري والصرف في مختلف أنحاء العالم الإسلامي، وبلغ من دقة هذه الشبكات صعوبة

صيانتها خاصة في الأندلس، بعد سقوط الحكم الإسلامي، وما بقي منها استحال بعد ذلك تقليدها، وفي هذا الصدد يقول لوبون: (إنه لا يوجد في أسبانيا من أعمال الري سوى ما أتمه العرب)[*].

وكانت شبكات الري تشمل، الكثير من القنوات المحمولة على قناطر، أو قنوات جوفية[٣٣]، أو ترع محفورة، أو قنوات وجداول مبنية. ومثال ذلك، الشبكة المتفرعة من ثلاثة أنهار لتسقي مدينة (توزر) في الصحراء الكبرى في الشمال الأفريقي حيث تجتمع في (وادي الجمال)، وينقسم كل نهر إلى ست جداول، ويتفرع الجدول منها إلى سواقٍ لا تحصى تجرى في قنوات مبنية بالحجر سعتها شبرين بعمق مترين[٣٤].

وكان لمسلميّ الأندلس دراية عظيمة بتقنية مسارات المياه الجوفية، وتصميم القنوات المائية لاستغلالها، ومعرفة أنواع المياه العسرة، واليسرة، والعكرة، والساخنة، والعذبة[٣٥] (شكل ١١٣/١١٤).

وفي المشرق ولد العالم أبو بكر محمد بن الحسن الكرجي (ق ٥هـ - ١١م) وأخرج لنا كتاب (إنباط المياه الخفية) وهو يبحث في الهندسة المائية. والكتاب في حد ذاته يمثل قمة التقدم النظري والعملي في هذا المجال وفيه طبق فيه مؤلفه (المهندس الكرجي) نظرية الجاذبية الأرضية كتفسير لتكوّن المياه الجوفية في قوله (من طبع الماء أنه يطلب بحركته قرب المركز) (شكل١١٥/١١٦)، ومصادر المياه الجوفية عنده هي مياه الأمطار، وبخار الماء المتكثف، والماء المتكون من ذوبان الثلوج[٣٦]. وتحدث الكرجي في كتابه عن الطريقة النموذجية لتصميم حفر بئر لاستنباط تلك المياه الجوفية وخطوات العمل تتلخص في:

١- يُبنى في أصل البئر دائرة من الآجر والنورة[**].

(*) تعود الفترة التي يتحدث عنها، لوبون، إلى أخر القرن (١٩م).

(**) النورة، هي ما يسمى حالياً، بالجص، وهو مسحوق أبيض سريع الجفاف والتصلب بعد خلطه بالماء وتعرضه للهواء.

٢ - يطبق على ذلك البناء حجر رحى بها ثقب ضيق.

٣ - يوضع على الثقب أنبوب رصاص بارتفاع البئر.

٤ - يملأ ما حول الأنبوب من فراغ بالآجر والنورة[٣٧].

ولتحقيق الاستفادة القصوى من تلك المصادر المائية، خاصة الجارية كالأنهار والأودية، فقد ابتنى المسلمون السدود[●]، والتي كانت مادة بناؤها مختلفة حسب كل منطقة، فبعضها يقام على هيئة سواتر ترابية، وبعضها بالحجر أو الآجر، وبعضها بالقصب المحكم الصنع....، ولعل اقدم هذه السدود، هو (سد خليج أمير المؤمنين)، الذي بني في (عين شمس) في مصر على أحد فروع نهر النيل وذلك في زمن الخليفة (عمر بن الخطاب)، وسد سردوس (جنوب عين شمس) ومن عِظمه أنه إذا فتح أثر على مستوى النيل[٣٨].

ومن السدود الشهيرة، السد الذي بناه عضد الدولة البويهي في (ق ٤هـ - ١٠م) بين مدينتي (شيراز واصطخر) على نهر (الكرّ)، وكان على هيئة حائط عظيم من الرصاص قطع به النهر مكوناً بحيرة عظيمة وجعل عليها (١٠ دواليب) ضخمة وتحت كل منها رحى، وأجرى منه قنوات تغذي (٣٠٠ قرية) لغرض الزراعة أو السقيا[٣٩].

وكنموذج للسدود التي كانت تقام في الجانب الشرقي من العالم الإسلامي تلك السدود التي كانت تقام في أفغانستان ويشترك فيها مئات العمال، وتبنى من أعمدة شجر اللبخ فترص إلى جانب بعضها البعض وتسج بالحصر الخشنة وتطلى الفتحات بالجص[٤٠].

وفي الأندلس اقيمت الكثير من السدود، منها ما اقيم على نهر (تونه) الذي يصب قرب بلنسية في البحر المتوسط ويشق مدينة (وشته) الأندلسية نصفين[٤١].

(●) كان المسلمون في المشرق، يسمون السد، السكر.

وفي الجزيرة العربية في الحجاز ونجد واليمن قامت السدود على الأودية التي كانت كثيراً ما تسيل، إذا جاد المطر بغزارة.

وبلغ من اهتمام المسلمين بالسدود خاصة، والإصلاح الزراعي عامة، أنهم أسقطوا الخراج (الشرعي) عن أهل بلاد ما وراء النهر مقابل تكفلهم بتحمل نفقات صيانة السدود في مناطقهم الزراعية[٤٢].

وعلى صعيد تنظيم الماء للإشراف على تقسيمه، وحل النزاعات التي تنشأ عن تداخل الحقوق للأطراف المستفيدة منه، فقد أوجد المسلمون جهات مرجعية لتتولى هذه المسألة.

ففي قلب العالم الإسلامي، نشأ ما عرف باسم (ديوان الماء) أو (ديوان الأكرة) وهو يشرف على كل ما يتعلق بالماء، من الري والصرف، ومن إقامة الجسور وحفر الترع، وكان صاحب هذا الديوان ذا مرتبة رفيعة جداً وكان تحت رئاسته ما يقارب (١٠.٠٠٠) عامل (أي مهندس).

أما في الأندلس، فعرف هناك (ناظر الترع) ومرجعه القاضي ومهمة هذا الناظر:

- فض المنازعات حول أقساط الري.
- مراقبة تساوي الأقساط والنوبات.

وعرفوا في هذا التنظيم، ما سمي بقاضي المياه، وهو أقل منزلة من ناظر الترع وتابع له، ومهمته تنحصر في الإشراف على الري وحل مشاكله في منطقة محدودة[٤٣].

ومن التنظيمات التي أحدثها، المسلمون في الأندلس، لحل مشاكل الري والنزاعات حوله، ما سمي لديهم (محاكم الماء) وهي هيئة قضائية، تعقد في العلن، ويشترك فيها كبار المزارعين، ولا يحق للملاك الإشتراك في أقضيتها،

ومع أنها ذات صبغة شعبية إلا أنها كانت ملزمة للجميع، وكان اختصاصها ينحصر في حل المشاكل الناشئة عن التعدي على حق الغير في الماء حسب التقليد المتبع في توزيعه. ومنها ما عرف في مدينة (مرسية) وتسمى لجنة المحكمة (رجال الحكمة)[٤٤]. ومنها ما عرفته (بلنسية) والتي تنعقد كل خميس بعد الظهر في الجامع الكبير في المدينة[٤٥]. ومما يدل على أهمية ودقة وفاعلية هذه المحكمة هو إبقاء النصارى عليها حتى بعد سقوط بلنسية بزمن طويل[*].

ولأهمية الماء في حياة الناس، وارتباطهم به عضوياً في شؤونهم الخاصة وأرزاقهم. فقد اهتموا لذلك بقياس مستوى الأنهر ومناسيب المياه (خاصة السطحية وراقبوها بدقة والتزام منقطع النظير. ومن الأمثلة على ذلك مراقبة نهر النيل من حيث ارتفاعه وانخفاضه، وهو تقليد أخذه المسلمون من الأقباط والرومان قبل الفتح الإسلامي، ومن المقاييس التي وضعت على النيل (المقياس الهاشمي) الذي أمر به الخليفة العباسي المتوكل عام (٢٤٧هـ - ٨٦١م) وقد أمر هذا الخليفة بإبعاد النصارى عن العمل في هذا المقياس، وجعل علامة ارتفاع منسوبه إعلان ذلك للناس باسدال ستائر سود (وهو شعار العباسيين) على شبابيك بناء المقياس. وقد بلغ ارتفاع منسوبه آنذاك (١٦ ذراعاً)، وكان هذا المقياس يحتوي على عمود من الحجارة أو الخشب مُدَرّج يغمره الماء.

وفي عهد الاستقلال المصري عن الدولة العباسية، أنشأ مقياس عرف ولا يزال باسم (مقياس الروضة) وقد يكون هذا المقياس، تطوير لما أسس زمن

(*) إستمرت هذه المحكمة تعقد في بهو صغير (خاص) قرب كنيسة بلنسية بعد سقوط تلك المدينة في يد النصارى عام (٦٣٦هـ - ١٢٣٨م) مع بقاء السمات العامة لتقاليد المحكمة كما أسسها المسلمون إبان حكمهم. إلا ان النصارى أضفو عليها طابعاً دينياً نصرانياً، مثل رفع الصليب، وحضور رجال الدين النصارى، وما ذكرناه عن تغيير مقر المحكمة خارج ذلك المسجد.. إلخ. (انظر، مجلة الفيصل، العدد (٣٨) شعبان، ١٤٠١هـ، ص١٣٦).

الخليفة المتوكل أو ربما غيره. الشاهد أن هذا المقياس اكتسب شهرة وعراقة وهو عبارة عن بناء في وسطه عمود عليه تدريج يقاس به منسوب النهر من زيادة أو نقص، وكان القيّم على هذا المقياس يرفع النتيجة إلى السلطان مباشرة وبصورة يومية، ويتم إعلام الناس بالنتيجة إذا كانت هناك زيادة ملحوظة لكي يستبشروا بها(٤٦).

وفي المشرق الإسلامي، نجد أن أهل المدن التي تشقها الأنهار، يضعون خارج مدنهم على النهر مقياس (عبارة عن لوح عامودي مشقوق شقاً طولياً تتحرك عليه شعيرة) وعليه تدريج من ستين درجة إذا بلغها كانت السنة مخصبة وإذا نزل إلى ستة درجات اعتبرت تلك السنة مجدبة(٤٧). وكان هناك قيّم يراقب هذا المقياس خارج المدينة.

ومن المقاييس التي استخدمها المسلمون، هي (الطرجهارة) وهي آلة نحاسية، فارسية، لقياس الماء(٤٨).

علم الحيوان

كانت بداية علم الحيوان عند المسلمين بجهود لغوية، مثلما حدث في علم النبات، وسبق لنا إيراد بعض الأمثلة من كتب اللغة في هذا الصدد، كما أن إهتمامهم بالحيوانات الأليفة جاء مبكراً لقربها من بيئتهم، كالإبل والخيل والماشية والدواجن.

وقد تميز تراث المسلمين في مجال الحيوان بدقة الملاحظة في مراقبة سلوك الحيوان، وربما أجروا بعض التجارب، واستنتجوا من ذلك نظريات هامة، مثل (نظرية الارتباط الشرطي)(*) التي أجراها الجاحظ على الكلب حيث أحضر كلباً لجزارٍ وكان صاحبه يطعمه كل يوم قطعة لحم يقطعها بسكين يسنها والكلب يسمع ويرى، فحبسه الجاحظ وعند الموعد المحدد للطعام أخذ الجاحظ يسن السكين ليسمع الكلب، الذي حاول الخروج من سجنه ولم يستطع، وكرر الجاحظ هذه الحركة في وقت غير وقت طعام الكلب فلم يحرك الكلب ساكناً(٤٩).

وأدركوا من سلوك الحيوان أنه قادر (بأمر الله) على التكيف وفق المكان والألوان والمناخ، ومن ذلك أنهم اكتشفوا أن قمل الرأس يأخذ لونه من لون شعر الرأس الذي يعيش فيه، وأن الدودة خضراء كخضرة البقل، وأن الجراد يتلون بلون خضرة النبات من حوله.

وقالوا بالتهجين، مثل: تهجين السمك، قال به (القاضي المشهور إياس

(*) هي نظرية قال بها عالم النفس الروسي (بافلوف) والطريف أنه أجرى تجربته على كلبه. فهل قرأ بافلوف كتاب الحيوان للجاحظ ؟!

المزني)[٥٠]. ومن خلال التهجين أدركوا (قانون الهندسة الوراثية) وذلك بتناسل الإبل فيما بينها، وبين الخيول والحمير. ونصوا على مدى ما يلحق من الصفات بالهجين من أبويه، فقال الدميري (ق ٩هـ - ١٥م) عن البغل: (ليس له ذكاء الفرس ولا بلادة الحمار، وصوته ومشيه بينهما)[٥١].

أما محاولاتهم للتصنيف الحيواني، فقد كانت أولية، ولم ينهجوا فيها منهجاً علمياً ثابتاً وموحداً. ومع ذلك فكانت محاولاتهم جادة، ونجد تلك المحاولة عند الجاحظ (ق ٣هـ) في كتابه (الحيوان) أنضج مما هي عليه عند القزويني (ق٧هـ)، مع أنّه متأخر (زمناً) عن الأول بقرون[٥٢].

كما توصلوا من خلال مراقبتهم لسلوك الحيوان، إلى القول (بالمشاركة الحيوانية) وهي الظاهرة التي تشبه الصداقة بين الحيوانات، حيث يكون بين تلك الحيوانات مصالح مشتركة، كالتي بين الغراب والثعلب، وطائر البقر والبقر، والعقارب والخنافس، والضب والعقرب. وهي ظاهرة صحيحة تماماً، في سلوك الحيوان، حيث اكتشف حديثاً (مثلاً) أن طائر البقر سخره الله لكي يطهر البقر من براغيث مضره به. وأن العقرب تعشش في جحر الضب لتحميه من الأخطار. وهذه الملاحظة وردت عند الجاحظ والقزويني والدميري.

وفي مجال التصنيف في هذا العلم، نجد الجاحظ الأديب المشهور (ت ٢٥٥هـ - ٨٦٩م) قد اعتلا فيه مرتبة عالية، فبذكائه المفرط وقوة ودقة ملاحظاته استطاع التوصل إلى اكتشافات ونظريات، بعضها لم يدرك إلا في العصر الحديث. وكانت خلاصة مشاركته قد جاءت في كتابه الشهير (الحيوان)، والذي يعد الأسبق في علم الحيوان من حيث التنسيق والإحاطة العلمية. وكانت مصادر معلومات كتابه، متعددة وأصيلة، فقد اتخذ الشرع واللغة بُعداً هاماً فيه، واتصل بمعلومات الأمم السابقة، مضافاً إليها الخبرة

الواسعة، والأدب الراقي الذي طبع عليه الجاحظ. وقد أشار في كتابه إلى أمور عدة سبق الإشارة إلى بعضها، ومنها أيضاً، الإخصاء وآثاره على الحيوان والإنسان. والتهجين، وأشار إلى ما يقارب قوانين الوراثة، ويسمي التهجين (النتاج المركب) عند الإنسان والحيوان(٥٣).

ومن مصادر الجاحظ، ما شاع من ملاحظات وآراء تنسب إلى القاضي المشهور، إياس بن معاوية المزني، وكنيته (أبو واثلة) فقد كان له دراية بالحيوان وملاحظة سلوكه، وكان شديد الملاحظة في هذا المجال، وكان له اهتمام خاص بمراقبة الطيور في سلوكها ونشأتها. كما له رأي في إمكانية تهجين السمك. وقال عنه الجاحظ: (سمعت له كلاماً كثيراً من تصنيف الحيوان وأقسام الأجناس)(٥٤).

ومن المصنفات الهامة في موضوع الحيوان، كتاب (حياة الحيوان الكبرى) للدميري، (ت ٨٠٨هـ - ١٤٠٥م) والذي يذكر عنه صاحبه أنه جمعه من (٦٥٠ كتاباً) و (١٩٩ ديواناً)، وهو معجم لغوي حيواني يورد الألفاظ اللغوية ثم يأتي بدراسة علمية لكل حيوان(٥٥).

ويرى الدكتور عمر فروخ، أن الدميري على رغم تمثيله لمرحلة القرن التاسع الهجري في مجال علم الحيوان، إلا أنه لم يأت بجديد، قياساً على من سبقه، ولكن كتابه - مع ذلك - لا يخلو من فائدة علمية عن الحيوانات وأسمائها وأنواعها في (البر، والبحر، والجو) والحشرات(٥٦).

البيزرة(*):

وهي تربية الطيور الجوارح، لغرض الصيد والقنص، وهي من سمات حياة علية القوم من الخلفاء والأمراء. وهي فن متفرع من علم الحيوان. ومن

(*) البيزرة، قيل أنها فارسية، وقيل بل هي عربية، مأخوذة من الباز (طير جارح).

اختصاصاته تربية تلك الجوارح وتدريبها (شكل ١١٧) وعلاجها وفنون استخدامها. ولذا ظهرت الحاجة لمن يتخصص في تلك الفنون والتربية والعلاج، وكان من أشهر من عرف في العصور الإسلامية، من مدربي وأطباء الطيور، هو الغطريف بن قدامه الغساني، حيث كان صاحب ضواري الخليفة الأموي الوليد بن عبد الملك وأخيه هشام، وينسب إليه كتاب في (الطيور) وقد لا يكون له، وقد يكون مترجم عن أصل (غير عربي) قديم. وهذا الكتاب وصل إلى الخليفة العباسي هارون الرشيد[٥٧] (شكل ١١٨).

ومن مصنفات المسلمين في هذا المجال[٥٨](شكل ١١٩):

١ - (منافع الطير) للحجاج بن خيثم، (ق ٢ هـ - ٨ م).

٢ - (كتاب الطير) للسجستاني، (ت ٢٥٥ هـ - ٨٦٨ م).

٣ - (الكافي في البيزرة) لعبد الرحمن بن محمد البلدي (ت: أوائل القرن ٧ هـ - ١٣م).

الطب البيطري:

الطب البيطري، أو الطب الحيواني من الفروع التي تجمع بين علم الطب وعلم الحيوان، على أساس أن للحيوانات أمراضها الخاصة، وقد برع المسلمون في هذا المجال قبل الإسلام كما برع غيرهم.

ومن أوائل من اشتهروا في ظل حضارة الإسلام بالطب البيطري، هو غزوان البيطار[*]، ويسمي أيضاً، ابن فيروز [٥٩].

ومنهم، محمد بن أبي حزام وله كتاب (الفروسية والخيل) ألفه عام (٢٤٦هـ - ٨٦٠م). وتناول فيه سلوك الأفراس وخصائصها وأمراضها وعلاجها. وقد حوى رسوماً لتلك الحيوانات بالغة الدقة.

(*) البيطار: أي البيطري. وهو طبيب الحيوانات.

ومنهم، أحمد بن الحسن الأحنف، وله كتاب البيطرة، والذي ركز فيه على الخيول وتربيتها وعلاجها، وزوده بالرسوم المناسبة لموضوعاته (شكل ١٢٠/١٢١). وأقدم نسخة لكتابه عائدة إلى عام (٦٠٥هـ - ١٢٠٩م)[٦٠].

ومن هؤلاء الذين امتهنوا البيطرة، والد العالم النباتي والصيدلي المشهور ابن البيطار المالقي الأندلسي. (ق ٧هـ - ١٣م).

ومنهم أبو بكر البيطار، (ت: ٧٤٠هـ - ١٣٣٩م) وله كتاب (الكامل في الصناعتين) وكان البيطار سائساً للملك الناصر محمد قلاوون المملوكي.

والكتاب يحيط بكل شؤون الحيوانات وسلالاتها، ويعرض للأصيل والهجين، ويتحدث عن الحيوانات البرية والداجنة، والفروسية، والطيور، وأولى الطب الحيواني عنايته.

وكان المحتسب، هو من له الحق في الإشراف على مهنة البيطرة وذلك عن طريق:

- إجراء اختبار تأهيلي لممارسة المهنة (كمهنة الطب البشري) لمن يريد إمتهان البيطرة.

- الاشراف على مهنة البيطرة، والفصل في القضايا التي تنشأ من الخطأ من المعالجة فيها.

الأحياء الدقيقة:

وفي ختام تعداد جهود واسهامات المسلمين في علم الأحياء، نطرح هذا السؤال وهو: هل عرف المسلمون الأحياء الدقيقة؟

لقد سبق الإسلام بتعاليمه، إلى التعريف بضرر الكائنات الدقيقة التي لا ترى، وتلحق الضرر الصحي بالإنسان. ولذا جاءت السنة بالحث على النظافة في الأكل والشرب، وفي الخارج من السبيلين، والنهي عن الأكل في

الآنيـة المشـقـقـة، أو التنفس في الطعـام والشـراب، والحض على السـواك، والمضـمـضة، وتغطية الطعام، وتحـريم شـرب الخمـر، ولحم الخنزير، والتحـذير من لعاب الكلب.

إن الحكمـة مما سـبق ظاهرة، ولا شك، ومـدارها درء خطـر الجـراثيم والميكروبات التي لا تـرى. وبذا نجـحت سنة نبـينا مـحـمـد ﷺ وهديه في بناء مـجتمع نظيف صحـيـاً، لا أمراض ولا أوبئة فيـه. كمـا نجـحت من قـبل في تأسيس مجتمع نظيف من الشرك والمنكرات.

لقد أيقن المسلمون من علماء الطب والأحياء بوجود ميكروبات من خلال مـا تتركه من أثر، ولكنهم لم يعـبروا عن علمهم بهـا بالصيغة العلميـة المعروفة اليوم، كمـا أنهم لم يستطيعوا مشاهدتها لعدم توفـر وسائل ذلك مثل المجاهر (شكل ١٢٢).

ويتـضح صـدق مـعـرفتـهم بوجـود هـذه الميكروبات بتـفسـيـرهم الصـحـيح والمذهل لظاهرة العدوى للأمراض المعدية والوبائية، ولذا تجدهم يحـذرون من استخدام المتعلقات الشخصـية للمريض، كـاللبـاس والفـراش والآنيـة، حتى لا تنتقل العدوى. لماذا؟ لأنهم يعلمون أن لعـاب المريض ونَفَسُه(*) يحمـلان العـدوى بواسطة أجـسـام صـغـيـرة لا ترى، وعلى هذا الأسـاس فـسـر ابن الخطيب الأندلسي ظاهرة الوباء التي انتشر في أوروبا في القرن (٨هـ - ١٤م)(**).

ومن شواهد ذلك أن الرازي عندما أراد أن ينتخب موقعاً مناسباً لمشفى بغداد، علق قطع لحـمـة في عدة مواقع منها، ثم نظر أقلها سرعة إلى التعفن فوقع اختيـاره على موقعها ليكون أنسب المواقع لإقامة ذلك المشفى، وفي ظن الرازي (بالتأكيد) أن تعفن اللحم سببه وجود كائنات دقيقة لا ترى.

(*) يقـول ابن القيم عند تعليقـه على حديث «نهى رسـول الله صلى الله عليـه وسلم عن الشـرب من ثلمـة القدح، وأن ينفخ في الشـراب». قال ابن القيم: فـأنفـاس النافخ تخـالطه. (انظر: زاد المعاد، لابن القيم، (٢٣٥/٤)).

(**) انظر مبحث الطب وجهود المسلمين في دراسة الأمراض الوبائية وعدواها وأسبابها.

ومن ذلك أن المسلمين كانوا شديدي الإهتمام بالتعقيم والتطهير عند المعالجة والعمليات الجراحية، للأواني و الأدوات و اللباس. إدراكاً منهم أن النظافة، تبعد شبح خطر الكائنات الدقيقة التي تلوث الأداة أو الجرح وتزيد في المرض.

ونجد الدميري في كتابه (حياة الحيوان الكبرى) يصف (داء الكلب)، وأعراضه، وعدواه والذي يسببه فيروس صغير لا يرى. بينما باستور الانجليزي، لم يتعرف على المرض إلا من خلال المجاهر الحديثة آنذاك. ولذا كان المسلمون يقتلون الكلاب في المدن الكبيرة بإشراف السلطات الرسمية، كما أمر قاضي القيروان ابن سحنون (ت ٢٤٠هـ-٨٥٤م) وكما فعل الحاكم بأمر الله (الفاطمي) في القاهرة بعد ذلك.

وكان ابن سينا قد درس مفعول الميكروبات دون أن يسميها، وأطلق عليها (السبب) وتحدث عن المقاومة المضادة التي يبديها الجسم البشري لمحاربة ذلك السبب (الميكروب)، بل أدرك ابن سينا أن ذلك (السبب) قد يكمن داخل الجسم دون أن تظهر أعراض المرض عليه.

كما فسروا تلوث البيئة والهواء، بكثرة الزحام والكلام الذي ينقل الأمراض، يقول ابن خلدون: (إن وقوع الوباء سببه في الغالب فساد الهواء بكثرة العمران، لكثرة ما يخالطه من العفن والرطوبات الفاسدة).

ومن خلال ذلك الفهم لدور الجراثيم (الميكروبية) التي لم يروها، فقد توصل المسلمون إلى عدة أمراض، يسببها كائنات دقيقة، مثل: الحصبة، والجدري، والجذام، والكزار، والطاعون، وداء الكلب، والرمد، والأمراض الجنسية، كالزهري (الإفرنجي) والسيلان، والجرب، والسل أو الجمرة الخبيثة (النار الفارسية)، والملاريا(٦١).

هذا في الوقت الذي كانت فيه أوروبا تعلل تلك الأمراض التي تضربها، بأنه بسبب عقوبة السماء (فقط) وبسبب تلويث اليهود للآبار.

أوليات أحيائية

في النبات:

- أول من ألف في البيئة النباتية (الفلورا) عند الدينوري.
- وهم أول من إستتبت الثمر في غير وقته، كفكرة البيوت المحمية !؟
- والإدريسي أول من صنف معجماً للنبات، بسبع لغات منها اللاتينية.
- طبقوا طريقة التنقيط، وهي من إبداعات ابن العوام الأندلسي.
- والمسلمون هم أول من أدخل النخلة إلى أوروبا، عندما زرعها الداخل الأموي في قصره بقرطبة (ق ٢ هـ - ٨م).
- وهم أول من أدخل، فن زراعة الحدائق إلى أوروبا عن طريق الأندلس.
- ويعد رشيد الدين الصوري هو أول من صنف معجماً نباتياً مصوراً بالألوان.
- وكان ابن البيطار أول من استخلص الأصباغ من النباتات من أوراقها وأزهارها.
- وهم أول من اكتشف أن الأفاعي والحشرات والفئران تهرب من نبات (بصل العنصل) الذي يستخرج منه حالياً مبيد الفئران.
- وأول من طبق (الهندسة الوراثية) في التطعيم لتغيير شكل الثمرة أو التحكم في حجمها أو التخلص من بزرها.
- وهم أول من قال بالعلاقة الروحية، بين بعض المزروعات المتحاب منها والمتباغض.

في الحيوان:

- أول من أجرى تجربة على، نظرية الإرتباط الشرطي، أجراها الجاحظ.
- قالوا بالمشاركة الحيوانية، وهي الصداقة التي تنشأ بين حيوان وآخر لمصلحة مشتركة.
- سجلت ملاحظاتهم ظاهرة التكيف عند الحيوان، كتغير لونه باللون السائد المحيط به.
- التعرف على الكائنات الدقيقة، من خلال أعراض الأمراض التي تسببها، ودراسة ظاهرة العدوى.
- وهم أول من بذل محاولات جادة لتصنيف المملكة الحيوانية والنباتية.

هوامش علم الأحياء

(١) الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق، (١٦/٤٧٣).

(٢) ول ديورانت، قصة الحضارة، مصدر سابق، (١٧/١٩).

(٣) الموسوعة العربية العالمية، (١٦/٤٧٦).

(٤) المصدر السابق (١٦/٤٦٨).

(٥) فروخ، مصدر سابق، ص٢٦٥ . وانظر، أيضاً: موسوعة الحضارة العربية الإسلامية، المجلد الأول ، د. عبد السلام النويهي، ص١٥٩ .

(٦) الموسوعة العربية العالمية (١٦/٤٧٨)، وأيضاً: فروخ ص٢٦٨ .

(٧) الموسوعة العربية العالمية (١٦/٤٧٣).

(٨) مجلة الفيصل عدد (٢٧٦) جمادى الآخرة، ١٤٢٠هـ ص١٢٤، عرض لكتاب: لغز الماء في الأندلس.

(٩) النويهي، مصدر سابق، ص١٦٨ .

(١٠) المصدر السابق، ص١٦٩ .

(١١) المصدر السابق، ص١٧٤، وانظر الموسوعة العربية العالمية، (١٦/٤٧٨).

(١٢) النويهي، مصدر سابق، ص١٧٠ .

(١٣) فروخ، ص٢٦٩ .

(١٤) النويهي، مصدر سابق، ص١٧٢ .

(١٥) لوبون، حضارة العرب، مصدر سابق، ص٤٨٥.

(١٦) النويهي، ص١٧١ .

(١٧) مجلة آفاق الثقافة والتراث، العددان (٢٥، ٢٦)، ربيع الأول ١٤٢٠هـ ص٣٥.

(١٨) النويهي، ص١٧٥ .

(١٩) العلوم العقلية، مصدر سابق، ص٢١٤ .

(٢٠) آدم متز، الحضارة الإسلامية في القرن الرابع الهجري، ترجمة، محمد عبد الهادي أبو ريدة، اصدار المعهد الخليفي للأبحاث المغربية، لجنة التأليف والنشر والترجمة، القاهرة، ١٣٦٠هـ، (٢/٢٩٤).

(٢١) فروخ، ص٢٦٠ .

(٢٢) جراري، ص٩٩.

(٢٣) المصدر السابق، ص٩٥.
(٢٤) لوبون، حضارة العرب، ص٤٨٧.
(٢٥) الموسوعة العربية العالمية، (٤٦٧/١٦).
(٢٦) المصدر السابق، (٤٦٨/١٦).
(٢٧) الفيصل عدد (٢٧٦) ص١٢٤.
(٢٨) جراري، ص٩٦.
(٢٩) العلوم العقلية، ص٢٢٨.
(٣٠) جراري، ص٩٩.
(٣١) العلوم العقلية، ص٢٢٨، وانظر، النويهي، ص١٧٦.
(٣٢) الفيصل عدد (٢٧٦) ص١١٨، ١١٩.
(٣٣) آدام متز، (٢٨٣/٢).
(٣٤) المصدر السابق، (٢٨٩/٢).
(٣٥) الفيصل عدد (٢٧٦)، ص١١٧.
(٣٦) محمود الرفاعي، عرض لكتاب (إنباط المياه الخفية) للكرجي، مجلة الدارة، عدد (شوال، ١٤٠٩هـ).
(٣٧) بغداد عبد المنعم، عرض لكتاب (إنباط المياه الخفية) للكرجي، الحياة، عدد (١٢٤٢١) في ٣ شوال ١٤١٣هـ.
(٣٨) آدم متز، (٢٨٨/٢).
(٣٩) المصدر السابق (٢٨٥/٢).
(٤٠) المصدر السابق (٢٨٧/٢).
(٤١) جراري، ص٩٥.
(٤٢) آدم متز، (٢٨٦/٢)، نقلاً عن ابن حوقل.
(٤٣) مجلة الفيصل عدد (٢٧٦) ص١٢١.
(٤٤) المصدر السابق، ص١٢١.
(٤٥) محمد القاضي، مجلة الفيصل، عدد (٣٨)، في شعبان، ١٤٠٠هـ، ص١٣٥، ١٣٦.
(٤٦) آدم متز، (٢٨٨/٢).
(٤٧) المصدر السابق (٢٨٣/٢).
(٤٨) المصدر السابق (٢٨٨/٢).

(٤٩) الموسوعة العربية العالمية (٤٧٦/١٦).

(٥٠) لطف الله قاري، نشأة العلوم الطبيعية عند المسلمين، في العصر الأموي، دار الرفاعي، الطبعة الأولى، ١٤٠٦هـ، ص١٤٠.

(٥١) الموسوعة العربية العالمية (٤٧٦/١٦).

(٥٢) المصدر السابق (٤٧٧/١٦).

(٥٣) فروخ، من ص٢٦٥ إلى ص٢٦٧.

(٥٤) لطف الله قاري، مصدر سابق، ص١٢٨،١٢٩، وص١٤١.

(٥٥) الموسوعة العربية العالمية، (٤٨٠/١٦).

(٥٦) فروخ، ص٢٧١.

(٥٧) لطف الله قاري، مصدر سابق، ص١٣٧.

(٥٨) إبراهيم عبد الرحمن الهدلق، مجلة الفيصل، عدد (٢٧٦)، جمادى الآخرة، ١٤٢٠هـ، ص١٠.

(٥٩) لطف الله قاري، مصدر سابق، ص١٣٦.

(٦٠) العلوم العقلية، مصدر سابق، ص٢٤٤.

(٦١) محمود الحاج، الطب عند العرب والمسلمين، الدار السعودية، جدة، ط الأولى، ١٤٠٧هـ - ص٢٧٩ ومابعدها.

المبحث الثامن

علم الحيل

عرفه العرب باسم (علم الحيل) وكلما سمعت بهذه التسمية تذكرت المثل القائل (الحاجة تفتق الحيلة).

وكانت بداية ولوج المسلمين في علم الحيل قد جاءت لعاملين:

الأول: تأثرهم بالتراث القليل نسبياً الذي اقتبسوه من الأمم السابقة وعلى الأخص اليونانيين وغيرهم.

والثاني: ضرورة التطور الطبيعي لخط العلم الصاعد في حياة المسلمين، حيث جاء علم الحيل (الميكانيكا) تلبية للحاجة التطبيقية لما أفرزته علوم هامة كالفيزياء من نظريات، مثل الحركة والأثقال والجاذبية.

أما عن العامل الأول، فقد ترجم المسلمون بعض الأصول اليونانية في علم الحيل مثل: كتاب أقليدس (الثقل والخفة) وكتاب أرخميدس (آلة ساعات الماء التي ترمي بالبنادق) وكتاب هيران الإسكندري (شيل الأثقال)(١).

أما عن العامل الثاني فقد قسم المسلمون إنجازاتهم في علم الحيل إلى قسمين هامين هما:

- وسائل جر الأثقال ورفعها بالقوة اليسيرة (بالماء أو الهواء).

- وحركات الأواني العجيبة[٢].

وكان الغرض من القسم الأول عملياً ذا نفع عام وهو الأهم في تطبيقات هذا العلم، وأما الغرض من القسم الثاني فكان ترفيهياً وتزييناً لقصور سراة القوم، ولكنه كان يعكس مدى التطور الذي بلغته العقلية الإسلامية في مجال التقنية الصناعية.

وقد بدأت إفرازات هذا العلم من مصنوعات وآلات تظهر في وقت مبكر جداً ومثال ذلك الساعة الشهيرة التي أهداها الخليفة الرشيد لملك فرنسا شارلمان قبل نهاية القرن الثاني الهجري (شكل ١٢٣).

ولكن التأليف والتصنيف يبدو أنه تأخر عن تلك الفترة وكان أول من صنف في علم الحيل هو (أبو علي الحسين بن محمد الآدمي) من خلال كتابه (الحرافات والخيطان وعمل الساعات)[٣].

ثم ظهر أبناء موسى بن شاكر (ق ٣هـ) وألفوا كتاباً في الحيل وصفه ابن خلكان (ت ٦٨١هـ) قائلاً: (ولهم في الحيل كتاب عجيب نادر يشتمل على كل غريبة ولقد وقفت عليه فوجدته من أحسن الكتب وأمتعها وهو مجلد واحد)[٤]. وفي كتابهم هذا وصف لـ (١٠٠) آلة ميكانيكية، منها (٢٠) ذات قيمة عملية نفعية، أما أغلبها فهو وصف لألعاب ممتعة[٥].

وللخازني (ت ٥٣٠هـ) في كتابه (ميزان الحكمة) الذي خصصه للحديث عن الموازين، إسهام في تسخير علم الحيل في صناعة الموازين الدقيقة والهامة جداً في البحوث العلمية (شكل ١٢٤/١٢٥).

ومن خبراء علم الحيل ذكر المؤرخون، أبو الصلت، أمية بن عبد العزيز بن أبي الصلت (ت ٥٢٩هـ) أندلسي سكن مصر في أواخر العهد الفاطمي، وله محاولة جادة منيت بالفشل لإنتشال مركب عليه بضاعة من النحاس غرق

قبالة سواحل الاسكندرية، حيث بنى مركباً فوق المركب الغارق وركب آلات وبكرات واستخدم حبالاً، وسحب المركب الغارق ولكنه عاد مرة أخرى إلى الماء بعد أن انقطعت الحبال بسبب زيادة ثقله عندما خرج من الماء[٦]. وهذه المحاولة وإن فشلت تكشف عن ذهنية متفتحة وعلم تنقصه الخبرة.

وأما أشهر هذه السلسلة من العلماء والمهندسين المسلمين فهو: أبو العز بن اسماعيل الجزري (نسبة إلى الجزيرة الفراتية) (ت ٦٠٢هـ) حيث كان مهندساً بارعاً ومخترعاً ذكياً، تولى رئاسة المهندسين وكان ماهراً في الرسم الصناعي، وقد إلتحق بخدمة أمراء الدولة الأرتقية في ديار بكر (شمال العراق والشام) ويعد كتابه (الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل) أعظم تراث إسلامي في مجاله وصلنا كاملاً واضحاً دقيق العرض رائع الرسم، ويقول عنه سارتون: (هذا الكتاب أكثر الأعمال تفصيلاً من نوعه، ويمكن اعتباره الذروة في هذا المجال بين الإنجازات الإسلامية)[٧].

وقد ورد فيه (١٧٥) رسماً وشكلاً توضيحياً، منها (١٦) رسماً ملوناً، وقد تضمن تفصيلاً لآلات رفع الماء والنوافير والساعات المائية والدقاقة، والأقفال والأبواب، وكثير من آلات الترفيه، ومن هذه الآلات ما ابتكره الجزري وصنعه بنفسه وأرى أنه يصلح لعظمته ودقته أن يكون دليلاً لورشة تعيد صنع جميع ما ورد فيه، ولن يجد الفني الذي يتصدى لهذا العمل حاجة في رسومات جديدة أو صعوبة في فهم رسومات وتوضيحات الكتاب.

الساعات: نظراً لأهمية الوقت في حياة الأمم المتحضرة، فقد أولى المسلمون حساب الزمن والوقت عناية خاصة واجتهدوا في صناعة ما يحسب أوقاتهم، خصوصاً في مطلب هام وهو توقيت الشعائر الدينية كالصلاة والصوم، ومن هنا برع المسلمون في صناعة الساعات التي تعمل بطاقات متعددة سنتعرف عليها بعد قليل، وكان المسلمون في المشرق الإسلامي يسمون

الساعة (الميقاته) وأما أهل المغرب فيسمونها (المنجانة)[٨]، واستخدم صانعوا الساعات المسلمين لفظ (بنكام) كتسمية للساعة، وأصلها (فارسي) وتعني (قدح آلة الساعة الرملية) ثم عمم فيما بعد ليدل على جميع الآلات الزمنية.

ومن أشهر الساعات على الاطلاق، الساعة التي أهداها الخليفة العباسي، هارون الرشيد سنة (١٩٢هـ)، إلى ملك فرنسا، (شارلمان)، وهي ساعة مائية تدق في كل ساعة، بسقوط كرات نحاسية على قرص معدني[٩]. ومظهرها الخارجي من النحاس الأصفر، مصنوعة بمهارة فنية مدهشة[١٠]. قال عنها المؤرخ الفرنسي (أجينهاز)، (إنها من أدق المصنوعات الميكانيكية)[١١]. ويبدو أن هذه الهدية هي التي سربت صناعة الساعات الإسلامية إلى أوروبا.

ومن الساعات الشهيرة أيضاً الساعة الملحقة بالجامع الأموي بدمشق، على يمين الخارج منه من باب جيرون، والذي يسمى باب الساعات، وقد رآها الرحالة بن جبير (ت ٦١٤هـ) عندما زار دمشق في رحلته الشهيرة، ووصف تلك الساعة عام (٥٨٠هـ)[١٢].

ومن الساعات المغربية، ساعة جامع القيروان، (منجانة) من خشب صنعها أبو عبد الله محمد الحباك التلمساني سنة (٧٤٩هـ)، ولا تزال آثارها في مكانها ببيت راعي الأوقاف المتصل ببرج المرصد من الجامع المذكور[١٣]. ومنها أيضاً (الساعة الفاسية) صنعها علي بن أحمد التلمساني سنة (٧٥٨هـ) وتعمل بتروس مرتبطة برحى عظيمة يديرها الماء الجاري أسفل الساعة[١٤].

الطريقة السابقة لعمل الساعة الفاسية هي نموذج لعمل الساعات المائية التي توضع على المسطحات المائية الجارية، أو تلك التي تغطس بكراتها المزودة بقدور في خزان مائي، بسرعة ثابتة والبكرة بدورها تدير خيط متصل ببكرات أخرى لتحريك الساعة[١٥].

واستفاد المسلمون من ظاهرة المد والجزر لتحويلها إلى طاقة تحرك

ساعاتهم فمن ذلك أن أبو إسحاق، إبراهيم الزرقالي (ت ٤٩٣هـ) صنع ساعتين على ضفاف نهر (تاجة) في طليطلة، وكانتا تعملان عند حدوث المدليلاً[١٦]، كذلك صنع المسلمون في الأندلس ساعات تعمل وفق نظام الثقل بميزان (شاكوش زئبقي) قبل ظهورها في أوروبا بقرنين ونصف[١٧].

ومن أنواع الساعات التي عرفها المسلمون كذلك (الساعة الشمسية) وتسمى أيضاً (الرخامة) وتسمى أيضاً (المزولة) وسميت الساعات الشمسية لأنها تعمل في النهار حسب حركة الظل الذي يتحرك بتحرك الشمس في فلكها وسميت الرخامة لأن سطحها يصنع من الرخام أو الحجر، وسميت المزولة ربما نسبة إلى زوال الشمس، وهي متعددة الأشكال ومتنوعة ومنتشرة بكثرة وعرفت قبل المسلمين بفترة طويلة، وهي في الغالب مكونة من سطح من الرخام أو الحجارة يوضع بشكل أفقي أو عمودي، وعلى هذا السطح تدريج على هيئة خطوط وإشارات، للاستدلال على الوقت الذي يكون عليه ظل المزولة وهي قضيب معدني يوضع في طرف سطح الرخامة يتحرك ظله مع تحرك الشمس في مسارها. وكانت مقسمة إلى (١٢ درجة)، حسب ساعات النهار ثم جاء أحد علماء الأرصاد واسمه (أحمد بن عبد الله حبيش) مؤلف كتاب (الرخائم والمقاييس) وجعل تقسيم الرخامة (٦٠ جزءًا)، وذلك وفق معادلة رياضية متقدمة لتعيين إرتفاع الشمس، ولذا أصبح التوقيت أكثر دقة من ذي قبل[١٨]. وقد صنف بعض العلماء تصانيف عدة في هذا النوع من الساعات من قبيل: (كتاب الرخامة) للخوارزمي و(رسالة في عمل الرخامة) للكندي، و(كتاب آلات الساعات التي تسمى الرخامات) لثابت بن قرة[١٩]. ومن الذين تناولوا تاريخ الساعات بوجه عام وعمل الساعات الشمسية بوجه خاص العالم (تقي الدين الراصد الدمشقي) ولد في دمشق سنة (٩٣٢هـ). ومات في استانبول سنة (٩٩٣هـ) استدعاه السلطان سليمان القانوني إلى استانبول، ووضع فيها كتابه (الكواكب الدرية في وضع البنكامات الدورية) باللغة العربية

وترجم إلى التركية، وقد درس فيه الكثير من الساعات المنتشرة في العالم الإسلامي، وقدم دراسة نظرية وعملية بالأخص للساعات الشمسية (شكل١٢٦).

البندول: وتسميته بالبندول جاءت من أصل لاتيني من (بندولوم) أي (المعلق أو المتدلي)[٢٠] والعرب أطلقوا عليه اسم الرقاص، أو الموار. ورغم أن هناك خلاف(*) على أولية اختراع البندول بين المسلمين والأوربيين إلا أن الثابت تاريخياً، أن المسلمين هم أول من اكتشف البندول واستخدموه، وذلك بغرض معرفة الزمن أثناء رصدهم للكواكب مستفيدين من خصائصه، المستخلصة من قوانينه التي توصل إليها مخترعه العالم المسلم (أبو سعيد بن عبد الرحمن بن أحمد بن يونس المصري) (ت ٣٩٩هـ)[٢١] ثم جاء بعده (كمال الدين موسى بن يونس الموصلي) (ت٦٣٩هـ) واكتشف المزيد من القوانين التي تحكم حركة البندول. حتى جاء جاليليو الإيطالي فصاغ قوانين حركته في قالب رياضي، فنسب إليه الإختراع (ظلماً). وفي رايي أن منشأ الخلاف بين المؤرخين في من إخترع البندول؟ جاء من، هل استعمله المسلمون في تشغيل ساعاتهم؟، ولحل الخلاف والوصول إلى الحقيقة يجب أن نفصل بين مرحلة اختراع البندول وبين مرحلة أخرى تمثلت في تسخير خصائصه لتشغيل الساعات، ولذا نرى أن المرحلة الثانية ربما يعود الفضل فيها للأوربيين(**) خصوصاً بعد أن توصل جاليليو إلى علاقة رياضية حركية بين طول البندول والثقل الذي يحركه وأثر ذلك في تقدير القيمة الزمنية[٢٢].

(*) من ذلك أن المؤرخ الفرنسي (غوستاف لوبون) قال بعد أن أورد رأياً (لبرنارد الأكسفوردي) يذهب به إلى أنَّ العرب هم أول من إخترع الرقاص. انه يشك في ذلك، أي أن لوبون لا يرى أن المسلمين هم من اخترع البندول. (حضارة العرب، ص٤٧٦) وانظر أيضاً نفس المصدر ص٤٦٣.

(**) يقال أن (كريستبان هينجنز) عام ١٦٧٣م هو أول من أدخل (البندول) في عمل الساعات، مجلة (تاريخ العرب) العددين (١١٣، ١١٤) في شهر (مارس، وابريل) ١٩٨٨م ص٦٠، وإذا صح هذا فيعني أن جهد جليليو لايعدو أن يكون إجراء مزيداً من الدراسات والأبحاث واستخلاص القوانين حول البندول، واقتصر استخدامه له كما كان يستخدمه المسلمون في البحوث الفلكية فقط.

ومما يؤكد اختراع المسلمين للبندول، معرفة ابن يونس المصري له في القرن (٤ هـ) وابن يونس الموصلي في القرن (٧ هـ) وكلاهما ساهم في التعرف على قوانين وخصائص هذا الإختراع - الإسلامي بلا ريب - ومما يقوي الجزم بأحقية المسلمين في هذا الاختراع التسميات العربية التي أطلقت عليه، وهي تسميات أنتخبت من طبيعة حركته فسموه الرقاص (لأنه دائم الحركة لا يتوقف) وسموه بالموّار (لأنه يتحرك مائلاً إلى اليمين مرة وإلى اليسار مرة أخرى)، وأطلقوا عليه كذلك اسم (الخطار).

الآلات الميكانيكية:

صنع المسلمون كثيراً من الأجهزة والآلات الميكانيكية ذاتية الحركة، بواسطة تسخير طاقات مستمدة من الماء أو الهواء أو الزئبق. فقد استغل المسلمون الطاقة التي يولدها جريان الماء في الأنهار لتشغيل ساعاتهم كما سلف. وأيضاً لتحريك بعض الآلات الأخرى لمنافع متعددة كرفع الماء للأعالي وطحن الحبوب وعصر النباتات لاستخراج الزيوت، ولم يستطيعوا الوصول إلى ذلك لولا معرفتهم بقوانين الماء وحركته، مثل ظاهرة ضغط السوائل وتوازنها، ونظرية الأواني المستطرقة التي طبقت على النوافير ورفع الماء إلى خزانات علوية، ومن أشهر من بحث في ذلك هو العالم البيروني (ت ٤٤٠هـ).

آلات رفع الماء: عرف المسلمون من تراث الأمم السابقة لرفع الماء (الشادوف)(شكل ١٢٧) والذي لا زال يستخدم في المناطق الريفية في العالم الإسلامي كله تقريباً وهو عبارة عن عمود (محور) أفقي يتأرجح على نقطة ارتكاز وفي إحدى طرفيه سطل (لحمل الماء) وفي الطرف الآخر (ثقل) لتحقيق التوازن[٢٣].

وعرفوا أيضاً (الساقية) (شكل ١٢٨) وهي وإن كانت معروفة قبلهم

إلا أنها سعدت بتطوير المسلمين لعملها حتى أنها كانت تركب من (٢٠٠) قطعة، وهي أيضاً لا تزال مستخدمة ويرغبها الكثير من الريفيين لسهولة مؤنتها وإصلاحها. وهي ببساطة تدار بحيوان (حمار أو ثور) أو أكثر، يسير بصورة دائرية ويُربط بالحيوان عمود يحرك تروساً افقية وأخرى عامودية وهي بدورها تحرك دولاباً كبيراً يحمل قدوراً تنغطس في الماء[٢٤] (قليب أو نهر...) وتحمل تلك القدور الماء ثم تفرغه في حوض معد لهذا الغرض ليمكن الإستفادة من الماء في السقي أو الزراعة (الأشكال ١٢٩/١٣٠/١٣١/١٣٢/١٣٣).

ومن الآلات التي صممها المسلمون ببراعة ما يمكن أن نسميها (مضخة الجزري) (شكل ١٣٤) التي اخترعها العالم المهندس الجزري (ت ٦٠٢هـ) قال عنها العالم (رونالدهيل) الإنجليزي، إنها تحتل أهمية قصوى ومكانة رفيعة في اختراع المحرك البخاري وأجهزة الضخ[٢٥]، وقالت عنها الموسوعة العربية العالمية إنها الجد الأقرب للآلة البخارية[٢٦].

وهي مضخة ترددية ذات أسطوانتين، صممت لرفع الماء إلى علو عشرة أمتار، وهي مثال مبكر على تحويل فعل الدوران إلى بُعد ترددي، ومن الجديد الذي أحدثه الجزري في مضخته هو احتوائها على ماسورتين حقيقيتين لسحب الماء[٢٧]، ومكبسين داخل اسطوانتين.

ومن الآلات الضخمة التي كانت شائعة الاستعمال في البلدان النهرية في الشام وغيرها: (الطواحين)، وهي أيضاً معروفة عند الحضارات السابقة ولكن المسلمين طوروا عملها وزادوا من قوتها، وتأخذ عدة أشكال منها الأفقية والعمودية، وهي عبارة عن دولاب ضخم جداً له أجنحة، تدير رحى الطحن بصورة مباشرة بفعل الماء فيها، وقد تصل قدرتها إلى عشرة أحصنة بخارية[٢٨] ولم يكن الماء الوسيلة الوحيدة لتحريك هذه الطواحين بل كانت تتحرك بفعل الهواء أيضاً . وتتنوع أغراض الطواحين فمنها ما يستخدم لرفع الماء إلى

ارتفاعات عالية ومنها ما يستخدم لاستخراج الزيوت (شكل ١٣٥)، وصناعة الورق للتمكن من هرس عجينته الخام التي يصنع منها. ومن ذلك أن مدينة فاس في القرن السابع الهجري كان يوجد بها من هذه الطواحين المائية ما يتراوح بين (٣٠٠-٤٠٠) طاحونة[٢٩].

وفي خضم سعي العقلية الإسلامية الفذة للإبداع والإختراع، نجح المسلمون في تحريك آلاتهم بطاقة متولدة ذاتياً، دون الحاجة إلى مصدر خارجي (كالهواء والماء...) ومن ذلك أنهم اخترعوا دولاب مزود بعبوات من الزئبق حول محيطه[٣٠]، وهذه العبوات غير ممتلئة (تماماً) وعند حركة الدولاب تتحرك هذه العبوات وبتحركها يتقلب الزئبق في داخلها ليولد حركة ذاتية تلقائية (شكل ١٣٦).

الأدوات: مع تطور علم الحيل (الميكانيكا) لدى المسلمين فلابد أنهم عرفوا ما نطلق عليه اليوم (الورشة) بما تحويه من معدات وأدوات لازمة لتلك الصناعات الميكانيكية التي صنعوها (مما ذكرناه سابقاً). ويفترض رونالدهيل أن ورش (الحيل) الإسلامية تحوي مناضيد (طاولات) متينة للعمل وعليها أدوات تثبيت، ولأنهم استخدموا الخشب بكثرة في صناعاتهم الحيلية وتعاملوا معه بالحفر والحز والثقب والتعيم، فإنهم لابد استخدموا أدوات تناسب تلك الأعمال مثل المطارق، والأزاميل، والمثاقب، والمناشير. كما استعملوا المعادن كالحديد للمحاور ومسامير التجميع، والنحاس، ومقادير من معادن أخرى كالذهب والفضة والقصدير، الذي استخدموه للطلي داخل أوعية الماء وتسمى هذه العملية (بالترصيص)، كما عرف عن الجزري استخدامه للمخرطة، والمبرد، لتشكيل الدواليب المسننة. وعرفوا طرق الصفائح المعدنية ويستعملون لتنظيف سطوحها المكشطة قبل دهنها.

كما استعملوا أدوات رياضية للقياسات من قبيل المساطر، والمنقلة، والكوس (المثلث القائم الزاوية) والبرجل (الفرجار) والقسامة (فرجار التقسيم)

واستخدموا كذلك ميزان الماء لضبط المستويات الأفقية، والمطمار (الشاقول) لضبط مستوى إستقامة عموديتها[٣١].

المسميات والمصطلحات: لانستطيع في هذا الموضع استقصاء كافة المصطلحات والمسميات التي استخدمها المسلمون في صناعاتهم الميكانيكة، ولكن ما لا يدرك جله لا يترك كله، وسأضع جميع المفردات الأصلية التي شاعت عند المسلمين في هذا المجال بين قوسين ومنها: (طفافة) أي عوامة، و(المقلبات) أي المثاعب، و(باب مطحون) أي صمام مخروطي، و(الجزعة) أي الفوهة، و(الكفة) أي السطل القلاب (شكل ١٣٧/١٣٨)[٣٢]. ومن ذلك أيضاً (اللولب) أي الشيء الملتوي (الذكر) والذي يدخل في آخر (الأنثى)، و(البرطيس) وهي يونانية معناها المحيطة، وهي فلكة أو دولاب كبير (شكل١٣٩) يكون بداخلها محور تجر بها الأثقال، وربما سميت بالدائرة، و(القطب) ويقصد به المحور، و(الفرس) وهو القضيب الذي يدخل معترضاً محور الدولاب.

ومن الآلات رفع الأثقال التي استخدمها المسلمون، (الكثيرة الرفع) وهي آلة تسوي من عوارض وبكرات و(قلوس) أي حبال غليظة تجر بها الأحمال الثقيلة وفيها (المخل) وهو آلة طويلة من حديد تقلع بها الحجارة وهي العتلة، ويضعون تحتها قريب من الهدف المراد رفعه حجارة يسمونها (أبو مخليون) يرتكز (المخل) فوقها عند حركته[٣٣].

ومن إنجازات المسلمين في علم الحيل (والتي ربما تبدو عادية) هو الإنجاز الذي حققه الجزري - هذا العالم الذي يجب أن يعتبر ذروة سنام هذا العلم نظرياً، وتطبيقاً، والإنجاز الذي نحن بصدده، هو تصميم الجزري للدواليب المسننة قطاعياً (التروس) (شكل١٣٠)، ومما يبين أهمية هذا الإنجاز هو أن ليس آلة هندسية (حالياً) إلا يوجد بها ذلك الدولاب الجزري التي هي (التروس) التي تستخدم خاصة في الساعات اليدوية والمبنية والجدارية، وفي جميع الآلات الميكانيكية. ولم تعرف أوروبا هذه (التروس) لصناعة الساعات إلا

بعـد وفـاة الجـزري بقـرن ونصف، فقـد توفي الجـزري سنة (٦٠٢هـ) وظهـر استعمال تلك التروس في الساعات الفلكية الملحقة بالكنائس الأوروبية عام (٧٦٦هـ - ١٣٦٤م) على يد المهندس (جيوفاني دي دوندي)[٣٤].

أوليات ميكانيكية:

- المسلمون هم أول من جعل من الصناعات الميكانيكية وسيلة للتسلية كما لها فوائد عملية.
- أول من طور الآلات الزمنية لقياس الوقت، من حيث صناعة أجهزتها أو من حيث دقة قياسها للزمن.
- أول من استخدم الشاكوش في صناعات الساعات.
- أول من اخترع (البندول) واكتشف بعض قوانينه، مما مكنهم من استخدامه في قياس زمن الأرصاد الفلكية.
- أول من قسم المزاول الشمسية إلى (٦٠ درجة) بدلاً من (١٢ درجة) مما جعلها تعطي توقيتاً أدق.
- أول من استخدم التروس المسننة قطاعياً، التي لا تخلو منها اليوم آلة أو ساعة.
- أول من توسع في توظيف الطاقات الطبيعية الكامنة كالماء والهواء والأثقال في تحريك الآلات الميكانيكية.
- وهم أول من تمكن من الاستفادة التطبيقية القصوى من نظرية الأواني المستطرقة.
- وأول من استخدم مواسير (أنابيب) من المعدن على نحو ما نعرفه اليوم، وذلك كما ظهر في مضخة الجزري.
- وأول من استطاع توليد حركة تلقائية متجددة للآلات الميكانيكية وذلك باستخدام الزئبق المتقلب داخلها.

هوامش علم الحيل

(١) فروخ، تاريخ العلوم عند العرب، مصدر سابق، ص٢٢٥.
(٢) أحمد عبد الباقي، معالم الحضارة العربية، مصدر سابق، ص٤٢٠.
(٣) فروخ، مصدر سابق، ص٢٢٦.
(٤) المصدر السابق، ص٢٢٨.
(٥) أحمد عبد الباقي، مصدر سابق، ص٤٢٥.
(٦) فروخ، مصدر سابق، ص٢٢٨.
(٧) مقدمة محقق كتاب (الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل) الدكتور أحمد يوسف الحسن، إصدار، معهد التراث العلمي العربي، جامعة حلب، عام ١٩٧٩م.
(٨) عبد الله الجراري، تقدم العرب في العلوم والصناعات، مصدر سابق، ص٢٠ .
(٩) لوبون، حضارة العرب، مصدر سابق، ص٤٧٦.
(١٠) هونكه، شمس العرب، مصدر سابق، ص١٤٢.
(١١) عبد الله الجراري، مصدر سابق، ص٢٠.
(١٢) رحلة ابن جبير، دار الكتاب اللبناني، بيروت، بدون سنه طبع، ص١٨٩،١٩٠.
(١٣) عبد الله الجراري، مصدر سابق، ص٢٣.
(١٤) المصدر السابق، ص٢٣.
(١٥) رونالدهيل، التكنولوجيا الميكانيكية، ص١٩١.
(١٦) جريدة الحياة، عدد (١٢٣٩٢) في ١٤١٧/٩/٢٢هـ، ص٢١.
(١٧) جريدة الحياة، عدد (١٢٣٩١) في ١٤١٧/٩/٢١هـ، ص٢١.
(١٨) أحمد عبد الباقي، مصدر سابق، ص٤٢٤.
(١٩) المصدر السابق، ص٤٢٤.
(٢٠) فروخ، مصدر سابق، ص٢٣٠.
(٢١) المصدر السابق، ص٢٣٠. وانظر أيضاً عبد الله الجراري، مصدر سابق، ص٢٤.
(٢٢) فروخ، مصدر سابق، ص٢٣٠.
(٢٣) رونالدهيل، مصدر سابق، ص١٩٥.
(٢٤) المصدر السابق، ص١٩٥.

(٢٥) المصدر السابق، ص١٩٥.

(٢٦) الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق، ١٦/٤٥٧.

(٢٧) رونالدهيل، مصدر سابق، ص١٩٥-١٩٦، انظر وصفه لها هناك.

(٢٨) رونالدهيل، مصدر سابق، ص١٩٣.

(٢٩) عبد الله الجراري، مصدر سابق، ص٤٨.

(٣٠) جريدة الحياة، عدد ١٢٣٩٢ في ١٤١٧/٩/٢٢هـ، ص٢١. وانظر، أيضاً، مجلة الفيصل عدد (٢٧٦) جمادى الآخرة عام ١٤٢٠هـ، ص١١٧، عرض كتاب (لغز الماء في الأندلس).

(٣١) رونالدهيل، ص١٩٧-١٩٨.

(٣٢) المصدر السابق ص١٩١-١٩٢.

(٣٣) ايل هاردفيدمان، الميكانيك والتقنية عند المسلمين، ترجمة د. عبد الله حجازي (بتصرف) مجلة الدارة، العدد الأول، السنة الخامسة، ربيع الثاني ١٣٩٩هـ، ص٣٣٢ ومابعدها.

(٣٤) رونالدهيل، مصدر سابق، ص١٩٥.

البَابُ الثَّالِثُ

أثر العلوم الإسلامية في أوروبا

المبحث الأول

أثر الحضارة الإسلامية في أوروبا

تمهيد:

يطلق عادة على الفترة الممتدة من القرن (٥م إلى ١٥م) مصطلح العصور الوسطى. والتي هي فترة إزدهار وتقدم علمي لا نظير له في واقع الأمة الإسلامية، وفي المقابل كانت أوربا تعيش تلك العصور في ظلام دامس وجاهلية متمكنة، يصورها الفرنسي لوبون، بأمراء متوحشون يفخرون بأنهم لا يقرأون، ورجال دين يكشطون الكتب القديمة ليحصلوا على رقوق صالحة لكتابة كتب العبادة[١].

ومع هذا توسم العصور الوسطى دائماً بالتخلف والظلام والرجعية... ولاشك أن هذا ظلمٌ لتلك العصور، وظلمٌ أيضاً للمسلمين الذين أناروها وأحيوا عقول أهلها من الشعوب التي تحت أيديهم بالعلم، والمعرفة التي لم تكن تعرف حدوداً.

لقد كان هذا الجهل المطبق على أوروبا، يشكل حاجزاً زمنياً، ونفسياً، من التأثر بالعلوم الإسلامية، وكان للكنيسة دور كذلك في الوقوف في وجه أي نَفَسٍ حضاري يهب من العالم الإسلامي، يدفعها لموقفها ذاك الحقد الدفين على الإسلام، وتدفعها كذلك رغبتها الجامحة في إبقاء الشعوب الأوروبية

جاهلة متخلفة باسم الحفاظ على الدين، والتي ترى أن العلم والمعرفة يتعارضان معه ومع تعاليم الرب.

ومن طريف ما يروى أن البابا أصدر عام (٧٠٧هـ - ١٣٠٧م) تحريماً للاشتغال بالكيمياء على أنها من البحوث الشيطانية، مما حدا ببعض المؤلفين النصارى إلى وضع اسم (جابر) أو (جابر المسلم)[٢]. على مؤلفاتهم للنجاة من غضب وعقاب رجال الكنيسة، ولم يكن جابر سوى جابر بن حيان الذي مات قبل تحريم الكنيسة للإشتغال بالكيمياء بخمسة قرون.

لقد بقيت الكنيسة طوال العصور الوسطى كابوساً يعاني منه العلماء والمفكرون في أوربا، تحرمهم دوماً من التلذذ بالعلم واستنشاق الفكر الذي كان المسلمون ينعمون بوفرة ظلاله وطيب هوائه (شكل ١٤٠). ولكن ماالذي كان يدفع الكنيسة لهذا الموقف العنيد من العلم والفكر؟

١ - حالة الجهل المطبق في أوربا على العامة والخاصة، في وضع يستحيل معه تقدير العلم وأهله (شكل ١٤١).

٢ - من مصلحة الكنيسة ورجالها وعلى رأسهم البابا، إبقاء الناس في حالة الجهل تلك ليسهل إنقيادهم، لأن العلم يفتح العقل ويشغل الفكر مما يدفع المتعلم إلى التمرد على سلطة من هو أجهل منه، ويدفعه لرفض أشكال الخرافة والخزعبلات التي تروج لها الكنيسة آنذاك باسم الدين لتتحكم من خلالها بحياة الشعوب المتخلفة.

٣ - صنفت الكنيسة، العلوم القادمة من العالم الإسلامي (والتي ليس لها جنسية ولا وطن) بأنها علوم إسلامية ولذا يجب عدم الإقدام على النهل منها، وكانت ترى أن ذلك سبباً وجيهاً وكافياً لتقف كسدٍ حجري منيع أمام أي تأثيرات حضارية تأتي من المسلمين (الكفار) وأن من يخالف رغبة الكنيسة ويعتنق الآراء العلمية والنظريات الكونية التي قال بها المسلمون،

فإنه يعد ملحداً، وخارج عن إرادة الرب، ولذا سيجد أشد المحاسبة والعقاب من أتباع المسيح !!!.

ومع هذا كله كانت سنة الله في التغيير أقوى من تصلب الكنيسة وأحقادها، لأن تلك السنن ماضية لا تستأذن أحداً ولا تطرق الباب حين تدخل على أي أمة. ولذا كان على عشاق المعرفة وراغبي العلم إما نشر أفكارهم التحررية على استحياء حتى إذا مسهم طرفاً من الاضطهاد تراجعوا إلى المربع الأول، أو أن على بعضهم فتح مواجهة مكشوفة مع الكنيسة تكون الكرامة وحق الحياة ثمناً لها.

ومن عجائب السنن الإلهية في التغيير، أنها لم تستثنِ حتى أعلى رجل في الكنيسة، فهذا البابا (سلفيستر الثاني) تعلم في بلاد المسلمين ونقل إلى أوروبا الأرقام العربية، وأسقف طليطلة (ريموند) الذي أنشأ مكتباً لترجمة الكتب العلمية العربية، بعد سنوات من سقوط تلك المدينة الأندلسية في يد الأسبان.

معابر الحضارة:

لقد عبرت الحضارة الإسلامية، بكل مظاهرها إلى أوروبا (شكل ١٤٢) من خلال عدة جسور من أهمها:

١ - الأندلس - إلى ←—— جنوب فرنسا.

٢ - صقلية - إلى ←—— إيطاليا.

٣ - الحروب الصليبية - إلى ←—— ألمانيا وفرنسا.

وهناك عدة عوامل تدخل في ترجيح أهمية معبر على آخر، منها: الثراء الحضاري، وطول الفترة الزمنية، والموقع الجغرافي، ولذا جاءت الأندلس في المرتبة الأولى (شكل ١٤٣)، لتوفر تلك العوامل جميعاً فيها، وجاءت صقلية في

المرتبة الثانية، نظراً لقصر الفترة الزمنية فيها، عن حالة الأندلس. وجاءت الحروب الصليبية (شكل ١٤٤)(*) في المرتبة الأخيرة، لأن عوامل التأثير لم تكن منتظمة، كحالتي الأندلس، وصقلية.

الأثر الحضاري: يرى، لوبون، أنَّ درجة التأثير الإسلامي في أوروبا متفاوتة، وهي عنده ثلاث درجات:

١ - مجال الدين، ودرجة تأثيره صفر.

٢ - مجال الفن، واللغة ودرجته ضعيفة.

٣ - مجال العلم، والأدب، والأخلاق ودرجته عالية [٣].

ورأي لوبون، على انه يمثل رأيه الخاص، إلا أنه صحيح إلى حدٍ كبير. ومثل هذا التقنين لا يتأتى لأحدٍ إلا لمن رصد مختلف التأثيرات رصداً شاملاً بالغ الدقة. وأقول إنَّ رأيه صحيح لأنه يتماشى مع قوانين التأثير الإجتماعية (الكونية) وهي أن الدين من أخص خصائص الأمم، ولذا يصعب اقتباسه أو تبديله، أما الفن واللغة فمرتبطان بالثقافة والمشاعر وهي مجالات تتضمن مساحة لا بأس بها من إمكانية الاقتباس والتأثر بين الأمم وهذا واضح في حالة أوروبا مع العالم الإسلامي. والمجال الثالث، الذي هو العلم والأخلاق والآداب، (والتي لاجنسية لها)، فهي ذات طبيعة كونية عالمية، تخاطب كل البشر ولا تخص أحداً، ولا يختص بها أحد.

(*) يرى البعض أن فترة الحروب الصليبية لا تصلح لتكون معبراً للتأثيرات الحضارية الإسلامية إلى أوروبا، على إفتراض أن طبيعة العلاقات المتوترة عسكرياً وسياسياً بين الطرفين، تمنع نفسياً من التأثر والتأثير. ولكن الصحيح أن الثراء الحضاري الإسلامي كان أقوى في تأثيره من، الموانع النفسية، والهزائم العسكرية. والشواهد المادية تؤكد ذلك مثل: الترجمات، والألفاظ، وحتى العادات، والأخلاق، التي دخلت على الحياة في أوروبا من خلال الغزاة العائدين إلى بلادهم.

لماذا تجاهل دورنا الحضاري ؟:

ونحن بين يدي رصد أهم المؤثرات الحضارية الإسلامية في أوروبا ووسائلها نشهد اليوم كما بالأمس، جحوداً، وعقوقاً، لا مثيل له للحضارة الإسلامية وفضلها على البشرية أقول جحوداً من الأعداء وعقوقاً من الأبناء، أما الأبناء فهم مقلدون مفلسون لا يرجى برهم ولا سلامة من اذاهم. وأما الأعداء، فهم بحقدهم يتجاهلون، بكل بساطة حضارة إمتدت قروناً تنير للبشرية العلم والمعرفة دون منة أو أذى.

قبل سنوات ظهرت في بريطانيا (موسوعة تاريخ التكنولوجيا) والتي تقع في خمس مجلدات، ولم يرد فيها ذكر للدور الإسلامي في هذا المجال مطلقاً. وفي فرنسا صدر كتاب بعنوان (التاريخ العام للتكنيك) وأورد فصلاً عن الدور الإسلامي في التكنولوجيا، وختمه بالتقليل من دور المسلمين الذي اقتصر فقط على الحفاظ على تراث الأمم السابقة، ولم يحقق جديداً في مجاله. وفي مكتبتي عدد لا بأس به من الكتب التي تتناول الاكتشافات والإختراعات مطبوعة باللسان العربي، ولكنها لا تقيم وزناً أو تورد ذكراً، إلا على استحياء للدور العربي الإسلامي في تحضر البشرية.

هل يعقل أن يتصفح الباحث تلك الكتب، ليجد التسلسل الزمني والفكري لاختراع ما يقفز متجاهلاً عن عمد مئات السنين بين العلم اليوناني، والنهضة الأوروبية؟ هل يتخيل عاقل أن العلم والاختراعات توقفت عند ضحالة ما أنتجه اليونان -مئات السنين- لتنتظر مجيء، جليليو، وإسحق نيوتن، وغيرهما. لتنعم بإنجازاتهم؟ إن هذا السكوت المطبق يثير الريبة للتغطية على السرقات التي مورست في حق الأفكار والنظريات الإسلامية، مما ليس له حد ولا عد، مثل: الدورة الدموية الصغرى، والقول بالجاذبية، والكروية الأرضية، واختراع الرقاص، وقوانين الحركة، وعلم التشريح.... إلخ.

ولنا كل الحق، في التساؤل عن سبب هذا التجاهل المقصود، لنهضتنا وعلومنا وأثرهما في أوروبا، والعالم كله من بعدها. ونتلمس الجواب فنجده عند مستشرق فرنسي، من طائفة المؤرخين المنصفين، إنه، غوستاف لوبون، الذي يرى أن سبب هذا الجحود والإنكار للدور الإسلامي في حضارة أوروبا، والقول بأن أصول تلك الحضارة تعود إلى أصول لاتينية ورومانية وليس للمسلمين دور فيها، وإن كان لهم من دور فهو لا يعدو أن يكون المحافظة على التراث اليوناني من الضياع بترجمته فقط.

يرى لوبون أن سبب ذلك: الاستقلال الفكري الحر المزعوم عند الأوربيين على غير حقيقته، حيث تتنازع المرء الجاحد منهم شخصيتان: الأولى، شخصيته العلمية والثقافية، والأخرى شخصيته النفسية الاجتماعية، ويسمى الأولى شاعرة والأخرى غير شاعرة. وأن كثير من هؤلاء تنتصر في نفسه، عوامل شخصيته الغير شاعرة، المتأثرة بالتاريخ الطويل من الصراع المليء بالأحقاد، بين الطرفين (الإسلامي والأوروبي)[٤].

كما أن التعليم التقليدي في أوروبا يأتي عاملاً مؤثراً في نشأة الأجيال التي يقال لها إنَّ أصول النهضة الأوروبية (الغربية) هي أصول شرق أوروبية (لاتينية) ورومانية[٥].

ولذا سنضطر إلى اللجوء إلى المنصفين من الأوربيين، ليفندوا حجج إخوانهم من المنكرين، للدور الإسلامي في نهضة أوروبا.

١ - الأب اليسوعي الأسباني (جون اندريس) القرن (١٨م) يعد أول باحث أوروبي أشاد بفضل العرب على الحضارة الأوروبية، وثقافة عصر النهضة، وقد نشر في ذلك كتاباً بالإيطالية، تحت عنوان (أصول كل الآداب وتطورها وأصولها الراهنة) في سبع مجلدات، أكد فيه على أن النهضة الأوروبية في كل الميادين العلمية والفنية والصناعية مردها إلى ماورثته عن حضارة العرب[٦].

٢ - أما السيد (بارتلمي سنت هيلر) في كتابه عن القرآن، فيقول: (أسفرت تجارة العرب وتقليدهم عن تهذيب طبائع أمرائنا الغليظة في القرون الوسطى، وتعلم فرساننا أرق العواطف، وأنبلها، وأرحمها من غير أن يفقدوا شيئاً من شجاعتهم، وأشك في أن تكون النصرانية وحدها قد أوحت إليهم بهذا مهما بولغ في كرمها)[٧].

٣ - أما السيد (ليبري) فيقول: (لو لم يظهر العرب على مسرح التاريخ لتأخرت نهضة أوروبا في الآداب عدة قرون)[٨].

٤ - ويقول غوستاف لوبون، في كتابه (حضارة العرب): (إن العرب هم الأمة التي حفظت لنا تراث الأقدمين من اليونانيين وغيرهم، لا رهبان القرون الوسطى الذي كانوا يجهلون حتى اسم (اليونان))[٩].

٥ - أما المؤرخ الأمريكي (أوثر لايسي) فقد خطب أمام حشد من عرب سوريا، في الولايات المتحدة، ومما قاله: (... ومنكم تعلمنا الكسور العشرية، وحساب التفاضل، والمقابلة، ومنكم تعلمنا القول بكروية الأرض... وشعركم وآدابكم كانت منهلاً استقى منه أدباء الفرنسيس والطليان والانجليز، ومنهم جاء دور البعث والتجديد في أوروبا)[١٠].

٦ - ويقول العالم، وات: (يبدو أن ممارسة الطب، في أوروبا قبل أن يتأثر أطباؤها بالطب العربي، كانت فجة إلى حدٍ بعيد)[١١].

٧ - وينقل لوبون مقولة الأوربيين، بأن لا فوزيه واضع علم الكيمياء، ثم يرد عليها قائلاً: (لقد نسوا أننا لا عهد لنا بعلم من العلوم، ومنها علم الكيمياء، صار ابتداعه دفعة واحدة، وأنه وجد عند العرب من المختبرات ما وصلوا به إلى اكتشافات لم يكن لافوزيه ليستطيع أن ينتهي إلى اكتشافاته بغيرها)[١٢].

٨ - ويقول، ول ديورانت: (الطريقة التجريبية العلمية، وهي أهم أدوات العقل الحديث وأعظم مفاخره، لما أعلنها (روجر بيكون)، إلى أوروبا، بعد أن أعلنها (جابر بن حيان) بخمسة قرون، كان الذي هداه إليها هو النور الذي أضاء له السبيل من عرب الأندلس، وليس هذا الضياء نفسه إلا قبساً من نور المسلمين في المشرق)[١٣].

٩ - وهنا استشهادٌ، لم يأت من أحد الأوربيين، بل جاء من مؤرخ مسلم كبير، نورده هنا من خلال النموذج الذي قدمه لنا، لأحد علماء المسلمين الأندلسيين، الذين كان لهم الأثر في علوم الغرب: أما المؤرخ فهو (ابن الخطيب) المشهور صاحب كتاب (الإحاطة في أخبار غرناطة)، أما النموذج العالم فهو (محمد بن أحمد الرقوطي المرسي)، يقول عنه ابن الخطيب في كتابه ذاك:

(كان طرفاً في المعرفة بالفنون القديمة: المنطق، والهندسة، والعدد، والموسيقى، والطب، فيلسوفاً وطبيباً ماهراً، آية الله في معرفة الألسن، يقرئ الأمم بألسنتهم فنونهم التي يرغبون في تعلمها، مترفقاً، متعاطياً. عرف طاغية الروم[*] حقه، لما تغلب على مرسية، فبنى له مدرسة يقرئ فيها المسلمين، والنصارى، واليهود، ولم يزل معظماً عنده...)[١٤].

وأسأل هنا، كم كان يكفي أوروبا من أمثال الرجال العلماء من صنف الرقوطي لكي تتعلم وتتحضر؟ أعتقد أنهم كانوا من الكثرة، بحيث يصعب عدّهم، والأكثر منهم تلك الكتب التي ترجمت والأغرب إنكار كل هذا كأن لم يكن.

(*) صاحب الروم هو: ملك مملكة أرغون الأسبانية، واسمه (جايمش الأول) (ت: ٦٧٥-١٢٧٦م)، وكان سقوط مرسية في يده عام (٦٦٤هـ - ١٢٦٥م).

نماذج حية:

في مواضع كثيرة لاحقة، ستظهر أمامك شخصيات أوروبية لم تملك إلا أن تنجرف في مجرى نهر الحضارة الإسلامية الدفاق العذب، وهي سعيدة بهذا كل السعادة، ولكننا في هذا الموضع، نختار بعض النماذج الأخرى التي تعكس عصرها الأوروبي، المتهالك على المدنية الإسلامية، والتي تعكس بوضوح لا يمكن إخفاؤه مدى تأثرها ليس بالعلم الإسلامي وحسب، بل حتى في طريقة التفكير المستنير التي كانت أهم سمات الحضارة الإسلامية، وهذه النماذج تنتمي إلى ثلاثة قرون (تقريباً) وهي (١٢م و ١٣م و ١٤م) وهي عينها القرون التي قطعتها أوروبا، متأثرة في كل مظاهر حياتها العملية والعلمية والفكرية، بالحضارة الإسلامية، قبل أن تظهر لها شخصيتها الحضارية المستقلة فيما تلى ذلك من قرون.

النموذج الأول: (أدلارد الباثي) إنجليزي (كان حياً عام ٥٢٠هـ - ١١٢٦م) أمضى عشرين عاماً من حياته في طلب العلم، في صقلية والشام، وفيها تعلم اللغة العربية، وبعد هذه المدة عاد إلى بلاده (عام ١١٣٠م) وهو مصاب بصدمة حضارية مما رآه لدى المسلمين مقارنة بوضع القارة الأوروبية المتخلف، وفي ذات العام الذي عاد فيه من رحلاته العلمية أصدر كتابه المشهور (الأسئلة الطبيعية) وفيه يبدي انبهاره بنظرة المسلمين العلمية وتقدمها على المدارس اللاتينية في مجال المنهج التجريبي، وقد استخدم في كتابه ذاك طريقة المسلمين في السؤال والجواب، وقال إن غرضه شرح ما تعلمه من أساتذته المسلمين ومن أقواله: (إن علوم المسلمين، أفضل من علوم المسيحيين... وأنه تعلم من أساتذته العرب أن يسترشد بالعقل)[١٥]. وكان قد قام عام (٥٢٠هـ - ١١٢٦م) بترجمة جداول حساب المثلثات للخوارزمي.

النمـوذج الثـاني: (روجــر بيكون)، (ت ٦٩٢هـ - ١٢٩٢م) ولد في (سمرست) في بريطانيا. ولعله يكون أكثر النماذج (الصارخة) وضوحاً في مدى تغلغل التفكير الحر القادم من بلاد الإسلام في أوروبا، ورغم صورة المبالغة التي رسمت لشخصه وأثره وآثاره وتأثيره، فقد كانت صورة الحقيقة أقل بكثير من أبعاد صورة التهويل والمبالغة تلك، وبين النقيضين يرسم لنا (ول ديورانت) صورة معتدلة ومنصفة لهذا الرجل. حيث قال: إزدادت شهرة (بيكون) حتى حد المبالغة الشديدة الخرافية، وقيل عنه: إنه مخترع البارود، وأنه بطل التفكير الحر، وأنه على خط معادٍ للكنيسة طوال حياته، التي ملأت بالاضطهاد، وأنه المبتكر للتفكير الحديث. ثم يقول: الصورة الآن بدأت تنقلب، فإنه كان لديه (بيكون) فكرة مشوهة عن التجارب العلمية التي لم يجر منها إلا القليل، وأنه أكثر تديناً من البابا، وكتبه مليئة بالخرافات والسحر، والخطأ في الاقتباس (أو السرقة)، والتهم الكاذبة، والقصص المخترعة. ثم يقول (باحثاً له عن العذر): هذا صحيح ولكن الصحيح أيضاً: أن تجاربه القليلة ساعدت على دعم مبدأ التجربة العلمية وقيامها فيما بعد، وأن تمسكه بالدين كان مداهنة منه لكسب تأييد البابا ورجاله، للوقوف مع الحركة العلمية، أما وقوعه في الأخطاء فهي عدوى زمانه، أو من عجلته التي سببها حرصه على استيعاب علوم كثيرة في وقت قصير ودون تركيز، أما مدحه لنفسه فهي البلسم الشافي لتجاهل عبقريته، وكذلك هجومه على الآخرين كان تنفيساً عن روح محطمة[١٦].

ومهما يكن من حقيقة ما ينسب إلى هذا الرجل، فإنه - بلا ريب - قد ظهر من منهجه مدى إعجابه بالمسلمين، وعلومهم ومعارفهم، وطريقة تفكيرهم، وهو وإن لم يصرح بهذا إلا أن مواقفه، وبعض عباراته، تدلك على ذلك دلالة قطعية.

لقد درس (روجربيكون) في اكسفورد، وسافر إلى إيطاليا لدراسة الطب وهناك اطلع على التراث الطبي للمسلمين. وقد أجاد إلى جانب اللاتينية، العبرية واليونانية، ودرس اللغة العربية. ومن أهم ملامح شخصيته، تفكيره الحر، الذي دفعه إلى أن يعجب بالعلوم الإسلامية، ويهزأ بالكنيسة عندما تصف المسلمين (بالكفرة) ويقول كيف يكون ذلك وهم يتلقون الوحي من الله. وعندما ابتعث إلى باريس للدراسة عام (١٢٤٠م)، ثم التدريس فيها عام (١٢٥١م) قال عن الأوساط العلمية هناك (إن أساتذة باريس لايتقنون غير اللغة اللاتينية، ولا يصرفون من وقتهم غير القليل للعلم، ويكثرون من الجدل)، ودعا مراراً إلى، تحرر العقل، والتجرد من الهوى والأساطير، وإلى البحث عن الحكمة أينما كانت عند المسلمين (الكفرة) أو اليهود، أو عند العامة الأقل شأناً[١٧]. وفي آخر حياته تعرض للسجن، عقاباً له من الكنيسة التي وجه لها انتقاداً لاذعاً، وجعلها المتهم الأول لتدهور الحياة في أوروبا[١٨]، ومات في سجنه ذاك، وكان قبل ذلك يداهن الكنيسة ويرى أن العلم وسيلة لفهم الدين وأن الدين لا يعارض العلم.

وعلى إشراقة هذه الأفكار التي اقتبسها روجر من المسلمين على وجه التأكيد، إلا أنه لم يكن وفياً لها. وإضافة إلى ما نسب إليه، ول ديورانت، من إنحراف في تطبيق المنهج، نضيف هنا، أنَّ كتبه لا تخلو من بعض المواضع التي توحي بأنه يؤمن بالترهات المعاصرة له، المنبعثة أصلاً من العقيدة النصرانية المنحرفة. وكتابها المحرف، بل إن (ول ديورانت) يقول عنه: أنه، قبل هو وألبرت العظيم فكرة مسيحية قديمة تقول بإمكان وجود عالم آخر وخلق آخرين تحت الأرض[١٩].

إن ما ينسب إلى بيكون من رفض للفلسفة الأسطورية، والشك في المراجع القديمة، وامتداح العلوم، والسير على خط علمي منهجي، أو الدعوة

إليـه، لم يكن من بنات أفكاره أو من إفـراز عـبـقـريتـه، بل لم تكن تلك الأفكار سوى صدى الحضارة الإسلامية في عقل وقلب بيكون.

ويقـول (ول ديورانت) وهو بصـدد تقـيـيم دور هـذا الرجـل: إن روجـر بيكون، وفـرانسـيس بيكون (شكل ١٤٥)، لم يكونا عـالمين بل كـانا من فـلاسـفـة العلم[٢٠].

وهذا الحكم من (ول ديورانت) على دور (روجـر بيكون) يقودنا إلى مظهر هام من مظاهـر التبـعيـة الفكرية للحـضـارة الإسـلاميـة عند بيكون حـيث يبدو جلياً مدى تـأثره بالمنهج الأخـلاقي في مـسيـرة الحضـارة، حيث يـرى أن العلم ونظرياته غـيـر ذات جـدوى، إذا لـم تسمُ بالإنسـان إلى الأخـلاق التـي تحـقق السعادة والعمل الصالح، وأن العلم وسيلة العمل الصالح.

يقـول عن الأخلاق (... الفلسفـة الأخلاقية وحدها هي التي نستطيع أن نقول عنها... أنها عـملية في جوهرها.... لأنها تبـحث في سلوك الإنسـان في الفضيلة، والرذيلة، في السعادة، والشقـاء. والعلوم الأخرى كلها لا قيمة لها، إلا من حـيث أنهـا تعين على العـمل الصـالح، وعلى هـذا الاعـتـبـار تصبح العلوم (العملية) كالتـجارب، والكيمياء، وغيرها علوم نظرية إذا قورنت بالعمليات التي تعني بها العلوم الأخلاقية، والسيـاسية، وعلم الأخلاق هذا هو سيد كل فرع من فروع الفلسفة)[٢١].

إنك إذا تأملت ما سبق قد تسـأل نفسك من الذي يتحدث يا ترى ؟ هل هو ابن رشد أم الفـارابي، أم ابن طفيل، هل هو فيلسوف بغدادي، أم أندلسي ؟ في الحـقيـقـة إنهم كل هؤلاء على لسـان تلمـيـذ أوروبي مـن تلامـيـذهم، ولـكنه تلميذ عاق نسب كل شيء لنفسه ونسي فضل الآخرين عليه.

النموذج الثـالث: (آرنلد الفـلانوفي)، أسبـاني (ت ٧١١هـ - ١٣١١م) ولد في بلنسيه، وفيها تعلم العربيـة، والعبـرية، واللاتينيـة، ودرس الطب في نابولي،

وعلمه فيها، وفي باريس، ومونبلييه، وبرشلونه، وروما. خاض في علوم كثيرة، كالطب، والكيمياء، والتنجيم، والسحر، واللاهوت، واتصل بالملوك والبابوات، ونتيجة للتنوير الذي سرى في عقله من جراء رشفه من عذوبة العربية والعلوم الإسلامية، فقد ظهر هذا واضحاً في سلوكه وآرائه الثائرة على الطبقية الإقطاعية في أوروبا، والتي كان على رأسها البابا وملوك أوروبا، مما عرضه للتهمة بالسحر والإلحاد وحكم عليه بالسجن، ولكن علاقته بالبابا جعلت الأخير يفرج عنه، ورغم أنه عالج البابا من حصى في الكلى إلا أنه استمر في نهجه المضاد للكنيسة[٢٢]، وكان في كل مرة ينجو بسبب علاقته بالملوك الذين يداويهم من أسقامهم.

إنك ترى بعد هذا بوضوح الأثر الذي تركه الفكر الإسلامي في عقل، آرنلد، وما مناهضته للكنيسة، والإقطاع، إلا لأنه تعلم من المسلمين أن العقل حر وأن العلم واسع، وأن ليس لأحد وصاية فكرية على أحد باسم الدين، وذلك لأنه رأى الحرية الفكرية عند الأندلسيين ورأى أن تدينهم لم يمنعهم من التفكير، ورأى أن دينهم لا يعارض العلم بل إنه يدعو إليه ويحث عليه.

وبعدُ هذه نماذج ثلاث، لعلها تكون كافية، في إعطاء البعد الحقيقي، لذلك الأثر، أو بالأصح الإنقلاب الذي أحدثه المسلمون بعلومهم ومدنيتهم وأخلاقهم في الحياة الأوروبية في قرونها الوسطى.

حركة الترجمة: تعد الترجمة أهم وسائل الأمم الراغبة في النهضة، وأسهلها للنقل والنهل من الأمم الأكثر تقدماً منها.

وتأتي الترجمة كدور من أدوار الحضارة والتقدم ويأتي بعدها الإضافة والإبداع، والبدء من حيث إنتهى الآخرون.

وقد مرت الأمة الإسلامية بهذه المرحلة، في بدايات نهضتها الحضارية المباركة وها هي أوروبا تسلك السبيل ذاته، وتترجم جميع ما يقع تحت سمعها

وبصرها ويدها. وقبل الحديث عن جهود المترجمين الأوروبين المشاهير لابد لنا من وقفات نذكّر بها هنا لتبقى ماثلة ونحن نستعرض سوياً ذلك الحجم الهائل من الكتب المترجمة(*):

١ - إن الترجمة قد تُخرج الكتاب العربي، من صورته الحقيقية، كأن تشوهه، أو تختصره، أو تقتصر على جزء منه، أو تخفي المؤلف الأصلي، وتبرز اسم المترجم أو طالب الترجمة بدلاً عنه، وكل هذا أمرٌ تبرره الأمانة العلمية الناقصة أو المعدومة عند مترجمي العصور الوسطى، وخير من يمثل هؤلاء قسطنطين الأفريقي (ت ٤٨٠هـ - ١٠٨٧م). إضافة إلى الكثير من السرقات الأدبية والفكرية، بانتحال الكتب أو الأفكار الرائدة.

٢ - إنَّ الترجمة في الأصل هدفها نقل الفكرة من اللسان العربي إلى اللاتيني ولكن يحدث كثيراً أن تتم ترجمة الأصل العربي إلى لغة (وسيطة) ثم عنها يتم النقل إلى اللاتينية، والذي يحدد تلك اللغة الوسيطة هو المترجم من خلال اللغة التي يتقنها والثقافة التي ينتمي إليها.

٣ - شكل اليهود الأسبان (الأندلسيين)، مقدمة جيش مترجمي العصور الوسطى، ولذا فقد ترجموا الكتب العربية إلى العبرية ومنها يترجم غيرهم إلى اللاتينية. وما كان لليهود الإسهام بهذه الكفاءة، والريادة في حركة الترجمة لولا ما نعموا به في ظل الإسلام في الأندلس، من حرية دينية، وفكرية لا مثيل لها(**).

(*) يذكر لوبون، أن ما ترجم من كتب الطب العربي إلى اللاتينية، يربو على (٣٠٠) كتاب. (حضارة العرب، ص٥٦٨).

(**) بعض هؤلاء اليهود، هاجروا إلى شمال أسبانيا، أو جنوب فرنسا، أو إيطاليا، ربما بدعوى الهروب من ضغط الحكم الإسلامي، أو لأسباب أخرى، لا نعلمها، لكن الذي نعلمه علم اليقين أنهم لم يجدوا هنالك، نسيم الحرية التي كانت تهب عليهم في الأندلس، وأكبر شاهد على هذا، أنك عندما تطلع على =

٤ - نهضت الترجمة في أوروبا للتراث الإسلامي، في الطب خاصة والعلوم الأخرى عامة، منذ القرن (٥هـ - ١١م) وكانت تتم على مستويين، مستوى فردي، وهو الأسبق زمناً، ومستوى شبه رسمي، برعاية بعض رجال الدين، وبعض الحكام، الذين احتضنوا، رواد حركة الترجمة المشهورين.

الجهود الفردية: سنعرض نماذج لرواد حركة الترجمة الأوروبية مرتبين إياهم حسب تسلسل تاريخ وفاتهم (حسب المستطاع).

١ - **قسطنطين الأفريقي:** (ت ٤٨٠هـ - ١٠٨٧م) ولد في قرطاجة بتونس، من أشهر وأول المترجمين للكتب الإسلامية في الطب خاصة، اشتغل أول الأمر بالتجارة وهي المهنة التي مكنته من التطواف في العالم الإسلامي مما أعطاه فرصة تكوين معارف حول العقاقير التي كان يتاجر بها ففتح عينيه على الثروة العلمية الطبية التي كان العالم الإسلامي ينعم بها، فتحول من التجارة إلى الطب، ودرس في مصر والشام والعراق، والتقى بأطباء عرب مشاهير، كابن بطلان في بغداد، في الأربعين من عمره عام (١٠٦٠م). وزار صقلية، وجنوب إيطاليا، والتقى هناك بأحد أطباء سالرنو، الذي كان شقيق أميرها. وحدثه قسطنطينين (معجباً) عن التقدم العربي في الطب.

بعد دراسته في المشرق الإسلامي عاد قسطنطين إلى سالرنو مرة أخرى ولكنه عاد ليستقر بعد أن حمل معه كتباً هي عيون الطب الإسلامي في

= سيرهم، يلفت نظرك، تنصرهم بعد يهوديتهم، وتبديل أسمائهم. ومن يعرف طبيعة الصراع العقدي بين النصارى واليهود، على مر التاريخ، والذي كان آنذاك على أشده، يتيقن أن هؤلاء اليهود لم يتنصروا عن قناعة، وإنما عن خوف، ومداهنة، للنصارى الذين يعيشون في أكنافهم. خصوصاً أن النصارى الكاثوليك، يرون اليهودي كالمسلم، في عداد الكفار. وأين هذا من الآية الكريمة (لكم دينكم ولي دين) التي سرى مفعولها المتسامح في تاريخ الأندلس كله.

مختلف مجالاته. واتخذ لنفسه العزلة في أحد الأديرة، يترجم تلك الكتب التي لا يعرف الغرب عنها شيئاً. ولكنه ظل متواصلاً مع أطباء مدرسة سالرنو الطبية. ومن الكتب التي ترجمها على سبيل المثال، لا الحصر، (الملكي) في طب العيون، لعلي بن عباس المجوسي، و(زاد المسافر) لابن الجزار، و(تشريح العين) لحنين بن إسحاق، و(الإختيار) للرازي، وكلها كتب طبية.

وقد قام قسطنطين بسرقة هذه الكتب، ونسبها لعبقريته الفذة !! وصدّر اسمه على أغلفتها، وأخفى مؤلفيها الأصليين. ولم تكتشف الحقيقة إلا في عام (٥٢١هـ - ١١٢٧م) عندما ترجم (اسطفان الأنطاكي) كتاب (الملكي) الذي سبق ونسبه قسطنطين لنفسه، وفي الوقت الذي كان قسطنطين الأمين !! ينتهك حقوق المسلمين العلمية، كان يحافظ بأمانة منقطعة النظير على التراث اليوناني وينسب كل كتاب إلى صاحبه[٢٣].

٢ - جيراردو الكريموني: (ت ٥٨٣هـ - ١١٨٧م)[*]، قال عنه (ول ديورانت) كان أعظم المترجمين على بكرة أبيهم. وكان مولده في (كريمونيا) من مقاطعة (لومبارديا) الإيطالية تعلم اللغة العربية في أشبيليه (الأندلسية) وأتقنها، وقدم إيطاليا، ودرس الطب فيها عام (١١٥٠م). وكان مولعاً بالثقافة الإسلامية، مبهوراً برقي وتقدم المدنية الإسلامية. استقر في طليطلة عام (١١٦٠م)، واشتغل بالترجمة جل مقامه فيها حتى مات.

وفي تلك السنين التي قضاها (جيراردو) في طليطلة[**]، ترجم العديد

(*) يرى البعض أنه مات، سنة (١١٧٤م).

(**) كانت طليطلة، من أعظم حواضر الإسلام، في الأندلس، وكانت مركزاً هاماً على كل صعيد (سياسياً، وعسكرياً، وثقافياً) ولذا كان سقوطها فاجعة بكل ما تعنيه الكلمة، على مسلمي الأندلس، وحكام دول الطوائف فيها. وكان سقوطها عام (٤٧٨هـ - ١٠٨٥م)، ولمكانتها الثقافية ولوجود كنوزاً من التراث العلمي الإسلامي فيها، فقد تحولت بعد سقوطها في يد الأسبان، إلى مركز نشط للترجمة. وهي الفترة التي ظهر فيها، جيراردو الكريموني في هذه المدينة.

من كتب المسلمين، حتى بلغ ما ترجمه من كتب بين (٧٠) إلى (١٠٠) كتاب، على اختلاف بين الباحثين، وكانت مواضيعها متنوعة، بين الطب، والفلك، والفلسفة، والنبات، والرياضيات، وكانت غالبيتها لمؤلفين مسلمين، وبعضها لعيون التراث اليوناني من ترجمات عربية، وكانت لغة الترجمة التي ينقل إليها اللاتينية، وكان يستعين ببعض النساخ مختلفي الثقافات، من يهود، ومسيحيين[٢٤].

ومن الكتب التي ترجمها، (الملكي) للمجوسي، و(المنصوري) للرازي، و(الجراحة) للزهراوي، و(المناظر) لابن الهيثم، و(القانون) لابن سينا . إضافة إلى كتب اليونان من نسختها العربية، لابقراط، وجالينوس، وبطليموس[٢٥].

وإذا أردنا أن نقارن بين أثر جهود، جيراردو وقسطنطين فيكاد الاثنان يتألقان في عظم الأثر الذي تركاه في تعريف الغرب بالثروة العلمية للحضارة الإسلامية، ولكن منهجية جيراردو، تفوقت على فوضوية قسطنطين، وأمانته تفوقت على سرقات الأخير، وببساطة كان جيراردو، مترجم أمين، وقسطنطين تاجر غشاش.

٣ - **ابن طبون، وابناؤه:** (ت ٥٨٦هـ - ١١٩٠م)، كان يهودياً، أندلسياً، اسمه (يهوذا بن شاؤل بن طبون) هاجر من الأندلس إلى جنوب فرنسا وكان طبيباً ماهراً . من أشهر وأقدم اليهود الذين اشتغلوا بالترجمة. وكان دافعه إلى الترجمة. الرغبة في نقل العلوم الإسلامية، من لغتها العربية إلى اللغة العبرية، وبدأ أولاً بكتب اليهود العلمية التي ألفت أصلاً بالعربية، ثم توسعت إهتماماته إلى ترجمة الكتب الأخرى.

وقد سار أبناؤه وأحفاده على خطاه، واختطوا منهجه، وظهر منهم، ابنه: صموئيل ابن طبون (ت ٦٣٠هـ - ١٢٣٢م)، والذي ترجم كتباً مثل: (العناصر) لإقليدس من العربية، و(القانون الصغير) لابن سينا، و(الترياق) للرازي، وشروح ابن رشد لفلسفة أرسطو (شكل ١٤٦).

وظهر أيضاً، حفيد لصموئيل، اسمه: يعقوب بن ماهر، الذي نبغ في الفلك، وترجم عدداً من الرسائل العلمية إلى العبرية، من العربية[٢٦]، من أشهرها كتاب (هيئة العالم) لابن الهيثم. الذي ترجمه عام (٦٨٠هـ - ١٢٧١م)[٢٧].

ونذكّر قبل مغادرة جهود هذه الأسرة اليهودية بأمرين: الأول: أن الترجمات إلى العبرية لكتب ألفها مسلمون كانت في المرتبة الثانية بعد الكتب العربية التي ألفها علماء يهود (أندلسيون) مثل: (ابن ميمون)[*].

الثاني: أن تلك الترجمات إلى العبرية، يتم نقلها، مباشرة، أو بعد حين، إلى اللغة اللاتينية. مثل ترجمة كتاب (هيئة العالم) لابن الهيثم إلى اللاتينية، التي قام بها، ابراهام البالميّ (ت ٩٣٠هـ - ١٥٢٣م) من النسخة العبرية التي نقلها يعقوب بن طبون[٢٨] قبل ذلك بقرنين ونصف، تقريباً.

وإلى جانب هذه الأسرة اليهودية، ظهرت طائفة من اليهود، اشتهروا بالترجمة مثل:

٤ - **يوحنا الأشبيلي**: وكنيته (ابن داود) ويذكر عنه أن كان يهودياً ثم تنصر، وكانت ترجماته إلى اللاتينية، وأحياناً إلى اللغة القشتالية (الأسبانية). وقد ترجم كتباً عدة، لمشاهير مثل، ابن سينا، والغزالي، والفارابي، والخوارزمي. وكان ينقلها من أصلها العربي، أو من ترجماتها العبرية. واشترك في جهود مكتب طليطلة للترجمة، الذي أسسه أسقفها (ريموند)[٢٩].

(*) هو، موسى بن ميمون (ت: ٦٠١هـ - ١٢٠٤م) طبيب أندلسي، وفيلسوف يهودي ولد وتعلم في قرطبة، تظاهر بالإسلام، وأقام في القاهرة على يهوديته، وكانت وفاته فيها، ودفن في طبرية في فلسطين. (انظر الأعلام، للزركلي (٧/٣٢٩)).

٥ - **(يعقوب اناضولي)** القرن (١٣م) له صلة نسب بأسرة ابن طبون، حيث كان زوجاً لابنة صموئيل بن طبون. من أهل مرسيليه، جنوب فرنسا. درس في جامعة نابولي الإيطالية، وترجم العديد من الكتب العربية إلى العبرية، ومنها شروح ابن رشد الكبرى التي كان لها أكبر الأثر في الفلسفة اليهودية[٣٠].

٦ - **فرج بن سالم اليهودي:** (ت ٦٨٤هـ - ١٢٨٥م) يظهر من اسمه أنه من يهود الأندلس، درس الطب في سالرنو، وترجم بعض كتب الطب الإسلامي ككتاب (الحاوي) للرازي، وذلك عام (٦٧٨هـ - ١٢٧٩م)[٣١]، تحت رعاية أحد حكام صقلية.

٧ - **اسطفان الأنطاكي:** أوربي من إيطاليا. عاش في القرن (٦هـ - ١٢م) وينسب إلى أنطاكية، لأنه أقام فيها زمناً وهي تحت الاحتلال الصليبي، وكان قد درس الطب في سالرنو الإيطالية، وتأثر بالإنجازات الطبية الإسلامية، ولكنه أراد أن يتعرف إليها عن قرب فقدم إلى أنطاكية، وهناك أخذ يترجم الكتب الإسلامية التي تقع تحت يده، ومن أشهرها (الملكي) لعلي بن عباس المجوسي الطبيب البغدادي، وعندما اطلع عليه، اكتشف أن (قسطنطين الأفريقي) قد سرقه ونسبه لنفسه قبل ذلك بزمن، وكانت ترجمة اسطفان للكتاب (الملكي) قد تمت عام (٥٢١هـ - ١١٢٧م)[٣٢].

الجهود الرسمية:

١ - بعد سقوط طليطلة[*]، بأقل من نصف قرن في يد الأسبان، نشأ فيها

(*) سقطت طليطلة قلعة العلم الأندلسي عام (٤٧٨هـ - ١٠٨٥م) بيد الفونسو السادس، ملك قشتالة. ومن عجائب التاريخ أن هذا المحتل، كان قبل خمس سنوات من إحتلاله لهذه المدينة لاجئاً سياسياً، عند أميرها، يحيى بن مأمون، الذي أكرمه غاية الإكرام، لعدة سنوات حتى تمكن هذا الصليبي من الإطلاع على إمكانيات المدينة الهائلة عسكرياً واقتصادياً وكشف له ذلك الأمير الخائن بقبوله ضيفاً عنده: عن عورات المسلمين.

مكتباً للترجمة عام (٥٢٥هـ - ١١٣٠م) تحت رعاية أسقفها، (ريموند)[٣٣]. الذي استقطب إثنان من أكبر المترجمين الأوروبيين، وهما، جيراردو الكريموني (سبق الحديث عنه)، ودومينيك جوند يسالفي، الذي كان يستعين باثنين، يتقنان العربية. كما كان جيراردو الكريموني يفعل الشيء نفسه. وكان هدف هذه الجهود التي كانت برعاية أكبر رجالات طليطلة (الأسقف ريموند) هو ترجمة الكتب العربية التي خلفها المسلمون وراءهم عندما سلموا المدينة للقشتاليين، وكانت خزائن كتبها تكتظ بها. وكانت الترجمة تتم إلى اللاتينية اللغة الأوروبية الأم آنذاك[٣٤]. على أن ابرز ما أنجزه مكتب الترجمة هذا: ترجمة القرآن الكريم.

٢ - ملوك صقلية، النورمان، والذين منهم (الملك روجر الثاني) و(فردريك الثاني) وكان لهما جهوداً، بارزة في إثراء المكتبة الأوروبية بتراجم الكتب الإسلامية، ففي عهد روجر الثاني، ترجم كتاب المجسطي عن نسخته العربية عام (٥٥٦هـ - ١١٦٠م).

وفي عهد (فردريك الثاني) استقدم المترجم الاسكتلندي (ميخائيل أسكت) الذي تعلم الفلك في أسبانيا، وعاش في القرن (٧هـ - ١٣م) وتحت رعاية ذلك الملك أنجز أسكت الكثير من التراجم لمشاهير العلماء وذلك إلى اللغة اللاتينية من اللغة العربية، ومما ترجمه: كتب لأرسطو، وشروحات لابن رشد عليها، وكتاب ابن سينا عن التاريخ الطبيعي، وكتاب البطروجي في الأجسام الكروية. ويذكر عن أسكت نشاط واسع في مجال الترجمة، قبل قدومه على الصقليين، الذين سمعوا به فاستقدموه لبلاطهم. وكان ذلك النشاط قد قام به أسكت في أسبانيا لحساب (بطرس الموقر) حيث ترجم له القرآن الكريم، ومجموعة من الكتب العربية عن الإسلام وبمساعدة آخرين وذلك بغرض الكيد للإسلام[٣٥].

٣ - الفونسو العاشر، الملك القشتالي، الذي لقب بـ (الحكيم) (ت ٦٨٣هـ - ١٢٨٤م). لقد اشتغل هذا الملك ببعض المعارف كالفلك وأنشأ مرصداً، أسسه متأثراً بالتقدم الفلكي عند المسلمين، ولذا اهتم بالترجمة كوسيلة للتعرف على تراث المسلمين العلمي في الفلك وغيره، ولذا اضطر إلى احتضان مترجمين عرباً، وآخرين من اليهود، وقد كان أبرز من ساعده طبيبه الخاص (إبراهام البالمىّ) الذي ترجم بناءً على طلبه آثار الزرقالي الفلكية.

وكان الملك، الفونسو العاشر، يشجع على الترجمة إلى القشتالية(*) أحياناً، واللاتينية أحياناً أخرى(٣٦).

آثار حركة الترجمة في أوروبا:

١ - أيقظت العلماء ووسعت العلوم الأوروبية.

٢ - توسعت نطاقات المناهج الدراسية.

٣ - أسهمت الترجمة في نشأة الجامعات الأوروبية، ونموها، في القرنين (١٢م - ١٣م).

٤ - دخول كثير من المفردات العربية إلى اللاتينية، بسبب عجز تلك اللغة اللاتينية عن إيجاد مفردات بديلة أثناء الترجمة.

٥ - دخول علوم نظرية وتطبيقية هامة في مجالات الطب والرياضيات والفلك.

٦ - تعديل نظرة النصارى للخالق سبحانه، بتأثير من الفلسفات الإسلامية

(*) القشتاليه: هي اللهجة الشعبية الأسبانية، للغة اللاتينية، ويأتي تشجيع الفونسو لها، كأول ظهور للغة الأسبانية، كلغة قومية للأسبان، ويشكل هذا في حد ذاته، بواكير تبلور اللغات القومية الأوروبية، وتراجع اللاتينية فيما بعد.

المترجمة، وتكوين موقف معارض لتسلط الكنيسة الذي كانت تمارسه باسم الدين.

٧ - أثارت تلك التراجم عقول الأوروبيين وأحدثت إنقلاباً جوهرياً في تكوين أسلوب تفكيرهم، وحفزتهم للبحث عن المعرفة[٣٧] (شكل ١٤٧).

الكتب الإسلامية تدخل مطابع أوروبا:

يشكل القرن (١٠هـ - ١٦م) منعطفاً هاماً في تعامل أوروبا مع التراث العلمي الضخم الذي خلفته الحضارة الإسلامية. حيث بدأت كتب الطب وغيرها من كتب العلوم الإسلامية تدخل المطابع الأوروبية، بعد أن أصبحت الطباعة[*] جزء من حياة أوروبا العلمية، ومن أشهر المطابع التي تولت باهتمام طباعة كتب العلم الإسلامي:

- مطبعة أسسها الكردينال دوق تسكانيا الكبير (فرديناند دومديتشي) عام (٩٩٥هـ - ١٥٨٦م) وطبع فيها الأعمال الطبية والفلسفية لابن سينا والمصنفات الأخرى في الجغرافيا والفلك[٣٨].
- مطبعة (بتوغرافيا مديسيا) في القرن (١٠هـ - ١٦م)، أنشأها الفاتيكان بالتعاون مع بعض المسيحيين الشرقيين، وقد تم فيها طبع مؤلفات لإقليدس، وابن سينا، والإدريسي[٣٩].
- انتشرت الطباعة في كافة الأقطار الأوروبية، في إيطاليا، وألمانيا (بلد الإختراع)، وهولندا، وفرنسا... وغيرها. وكانت الكتب الإسلامية المترجمة مادة دسمة لتحريك تلك المطابع.

(*) ظهر أول نص مطبوع عام (٨٦١هـ - ١٤٥٦هـ) وهو نسخة كاملة من الإنجيل على يد مخترع الطباعة الألماني (يوحنا جو تنبرغ) (ت: ٨٧٣هـ - ١٤٦٨م).

هوامش أثر الحضارة الإسلامية في أوروبا

(١) لوبون، حضارة العرب، ص٥٦٦.
(٢) ول ديورانت، قصة الحضارة (١٨٥/١٧).
(٣) لوبون، حضارة العرب، ص٥٦٦.
(٤) المصدر السابق، ص٥٧٧.
(٥) المصدر السابق، ص٥٧٨.
(٦) أنيس أبيض، الحياة (١٢٣٦٤) في ١٤١٧/٨/٢٤هـ، ص١٤.
(٧) لوبون، مصدر سابق، ص٥٧٧.
(٨) المصدر السابق، ص٥٦٨.
(٩) المصدر السابق، ص٥٦٨.
(١٠) جراري، مصدر سابق، ص٤٥.
(١١) الترجمة في ظل الحضارة الإسلامية وأثرها في الآداب والعلوم، إصدار مجلة الفيصل ملحق مع العدد (٢٣٩)، ص٧٠.
(١٢) لوبون، مصدر سابق، ص٤٧٥.
(١٣) ول ديورانت، مصدر سابق، (١٩٦/١٣).
(١٤) ابن الخطيب، الإحاطة في أخبار غرناطة، (٦٨،٦٧/٣).
(١٥) ول ديورانت، قصة الحضارة (مصدر سابق) (٢٠٠/١٧)، وانظر، أيضاً، أمين توفيق الطيبي، الحياة (١١٦٥٦) في ١٤١٥/٨/١٧هـ، ص١٨.
(١٦) ول ديورانت، قصة الحضارة، مصدر سابق، (٢٢١/١٧).
(١٧) المصدر السابق، (٢١٢/١٧).
(١٨) المصدر السابق، (٢٢٠/١٧-٢٢١).
(١٩) المصدر السابق، (١٧٧/١٧).
(٢٠) المصدر السابق، (٢١٢/١٧).
(٢١) المصدر السابق، (٢١٦/١٧).
(٢٢) المصدر السابق، (١٩٠/١٧).
(٢٣) هونكه، شمس العرب، ص٢٩٢ ومابعدها، وانظر، أيضاً، ول ديورانت، قصة الحضارة (١٥/١٧).

(٢٤) ول ديورانت (مصدر سابق)، (١٧، ١٨، ١٩)، وانظر أيضاً، فروخ ص٤١٠ (الهامش)، وانظر، مجلة الفيصل عدد (٤٦)، ربيع ثاني عام ١٤٠١هـ، ص١٠٥.

(٢٥) هونكه، مصدر سابق، ص٣٠٢، وانظر، أيضاً، فروخ، ص٤١٠.

(٢٦) ول ديورانت، مصدر سابق، (١٧/١٥، ١٦).

(٢٧) فروخ، مصدر سابق، ص٤٠٨.

(٢٨) المصدر السابق، ص٤١٠.

(٢٩) ول ديورانت، مصدر سابق، (١٧/١٦، ١٧).

(٣٠) المصدر السابق، (١٧/١٦).

(٣١) سعيد عاشور، بحوث في تاريخ الإسلام وحضارته، الطبعة الأولى، عالم الكتب، القاهرة، عام ١٩٨٧م، ص٦٠٥.

(٣٢) هونكه، شمس العرب، ص٢٩٧.

(٣٣) لوبون، مصدر سابق، ص٥٦٧.

(٣٤) ول ديورانت، مصدر سابق، (١٧/١٧)، وأيضاً، الترجمة، إصدارات مجلة الفيصل، مصدر سابق، ص٦٧.

(٣٥) المصدرين السابقين، الأول (١٧/١٨، ١٩)، والثاني ص٦٦، ٦٧.

(٣٦) هونكه، شمس العرب، ص١٣٦ ومابعدها، وص١٩٢ ومابعدها.

(٣٧) ول ديورانت، قصة الحضارة، (١٧/١٩، ٢٠).

(٣٨) شاخت، تراث الإسلام، ترجمة: محمد زهير السمهوري، إصدار المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، الطبعة الثانية، ١٤٠٨هـ، الجزء الأول، ص٦١، ٦٢.

(٣٩) الحياة، عدد (١١٢٢٤) في ١٤١٤/٥/٢٢هـ، ص١٧.

المبحث الثاني

أثر علم الطب والصيدلة في أوروبا

لعل أبرز مظاهر التأثير الطبي الإسلامي في أوروبا هو تصاعد حركة الترجمة المحمومة للكتب الطبية الإسلامية والتي بدأت في عهد مبكر جداً نظراً لحيوية هذا المجال في حياة الشعوب عامة، وكانت الترجمة في الغالب تتم تحت إشراف مراكز ترجمة تابعة للكنائس أو للكليات الطبية(*)، وكانت تلك الكتب تصل إلى أوروبا عن طريق الأندلس بالدرجة الأولى، وكان مهد حركة الترجمة تلك في جنوب إيطاليا لعدة عوامل منها:

- وجود مدرسة سالرنو الطبية، واستقطابها للأطباء والدارسين والمترجمين من اليهود وغيرهم من اللاتين واليونانيين وربما المسلمين.

- قربها الشديد من صقلية التي قامت فيها حضارة إسلامية متعددة

(*) ظهرت مدارس للطب تابعة لبعض الجامعات ومن تلك المدارس، بولونيا، رومه، ومونبلييه، وباريس، واكسفورد. وقد ظهرت في القرن الثالث عشر متأثرةً بالتقاليد الطبية العربية وغيرها وامتصتها إمتصاصاً تاماً. وصاغت التراث الطبي كله صياغة جديدة حتى أصبح هو أساس الطب الحديث. (انظر. قصة الحضارة، (١١٩/١٧)).

الجوانب، واتصال صقلية من جانبها بالعالم الإسلامي (جغرافياً) عن طريق حوض البحر المتوسط.

ومن أشهر الكتب الطبية التي ترجمت كتاب (الحاوي) للرازي، في عام (٦٧٣هـ - ١٢٧٤م) ترجمه، فرج بن سالم، اليهودي، إلى اللغة اللاتينية، بطلب من (شارل انجو) ملك نابولي وصقلية (ت ٦٨٤هـ - ١٢٨٥م)[١] وكان هذا الكتاب أحد كتب مكتبة كلية طب باريس عام (٧٦٢هـ - ١٣٦٠م)، حين استعاره الملك الفرنسي (لويس الحادي عشر) ليكتب منه نسخة يضعها في قصره للتطبب به[٢]. وإلى جانب ذلك استمر تدريس (الحاوي) في جامعات هولندا، حتى القرن (١٧م)[٣]. أما رسالة الرازي، عن الجدري والحصبة، فقد ترجمت عدة مرات، وطبعت (٤٠ مرة) بين عامي (١٤٩٤ - ١٨٦٦م) مما يوضح مدى اعتماد الطب الأوروبي عليها حتى فترة متأخرة نسبياً.

وعندما أخرج الطبيب ابن الجزار (ت ٣٢٠هـ - ٩٣٢م) كتابه (طب الفقراء) كان الدافع لتأليفه، هو إرشاد الفقراء إلى طرق سهلة وأدوية متيسرة وأقل تكلفة للمداواة، حتى لا يكون الطب حكراً للمقتدرين فقط، وبعد مرور ثلاثة قرون تقريباً خرج في أوروبا كتاب اسمه (كنز الفقراء) للطبيب الذي أصبح البابا يوحنا (الحادي والعشرين) (ت ٦٧٦هـ - ١٢٧٧م) وأسأل هل اقتصرت سرقة البابا، على اسم الكتاب، أم توسعت لتشمل الاسم والمسمى؟!

أما كتب ابن سينا، وخاصة (القانون في الطب) فقد حظيت بنصيب وافر من الاهتمام البالغ في الأوساط الطبية الأوروبية، وقبل الطباعة كان نسخه دليلاً على الرقي الطبي عند الأوربي الذي يحرص على نسخه، وبعد نشوء الطباعة كان (القانون) أشهر الكتب التي طبعت في أوروبا (شكل ١٤٨)،

وقد تم طبعه في عام (١٥٨٦م) وفي القرن (١٦م)(*) والقرن (١٧م) حيث بلغت طبعاته أكثر من (٣٠ طبعة) في كل من، باريس، وألمانيا، وهولندا[٤]. واستمرت كتب ابن سينا تطبع حتى القرن (١٨م) ولم ينقطع تفسيرها في جامعة (مونبلييه) الفرنسية إلا منتصف القرن التاسع عشر[٥]. وفي برنامج جامعة (لوفان) في عام (١٦١٧م) تضمن تدريس كتب الرازي وابن سينا[٦]، وكانت جامعة (بولونا) الإيطالية تدرس في مدرستها الطبية كتب الطب الإسلامي، كالقانون لابن سينا، والكليات لابن رشد، والمنصوري للرازي، إلى جانب كتب اليونان الطبية، وكانت دراسة تلك الكتب شرطاً للإجازة الطبية من تلك الجامعة لأي طالب يتخرج منها[٧]. ويقول الدكتور (أوسلر) عن أهمية كتاب القانون في الطب لابن سينا: (لقد بقي القانون إنجيلاً طبياً أطول مما بقي أي كتاب آخر)[٨] وكان متوسط عدد كتب ابن سيناء الإلزامية في برنامج مدرسة طب مونيلييه في العقد الأخير من القرن (١٥م) خمس كتب، وكتابين لجالينوس، وكتاباً واحداً لأبقراط[٩].

ومن الكتب الأخرى التي حظيت بقبول في الأوساط العلمية الطبية الأوروبية، كتاب (الملكي)[١٠] لعلي بن عباس المجوسي (ت ٣٨٣هـ - ٩٩٤م)، وقد ترجمه الصليبيون في بلاد الشام على يد اسطفان الأنطاكي إلى اللاتينية عام (٥٢١هـ - ١١٢٧م) وطبع بنفس اللغة مرتين، عام (٨٩٨هـ - ١٤٩٢م) في فينيسيا، وعام (٩٣٠هـ - ١٥٢٣م) بمدينة ليون[١١]. وترجم كتاب آخر للمجوسي

(*) من الشواهد التي تؤكد تربع كتب ابن سينا على عرش العلوم الطبية في أوروبا في القرن (١٦م)، إقدام الطبيب السويسري، باراسيلسوس (ت ٩٤٨هـ - ١٥٤١م) على حرق كتب جالينوس وابن سينا، علناً، تعبيراً عن رفض افكارهما الطبية ولذا وقع خلاف بينه وبين السلطات الطبية في جامعة بال فاضطر إلى مغادرة سويسرا. وهذا الحدث يوضح أمرين الأو ل. اعتماد تدريس كتب ابن سينا في سويسرا خاصة وأوروبا عامة في منتصف القرن (١٦م) والأمر الثاني: الإحترام الشخصي والتقدير العلمي من أطباء سويسرا لابن سينا وعلمه مما جعلهم يغضبون لاحراق كتبه الذي يعد إهانة لعلمه وطبه.

عنوانه (الكامل في الصناعة الطبية) إلى اللاتينية، على يد عميد مدرسة سالرنو الطبية قسطنطين الأفريقي الذي درس في الشمال الأفريقي وتعلم العربية، وكان ذلك عام (٤٧١هـ -١٠٧٨م) وقد أخفى قسطنطين اسم المؤلف الأصلي ونسب الكتاب له، ولم يكتشف الأمر إلا بعد أن ترجمه ثانية اسطفان الأنطاكي عام (٥٢١هـ - ١١٢٧م) وأثبت عليه اسم مؤلفه علي بن عباس المجوسي[١٢].

ومن هذه الكتب المترجمة ما ألفه (أبو القاسم الزهراوي) (ت ٤٢٧هـ - ١٠٣٥م) وبالأخص كتابه التصريف (شكل ١٤٩)، وبالذات الفصل الخاص بالجراحة من ذلك الكتاب الموسوعي، وقد عزل هذا الفصل ليتداول على هيئة كتاب مستقل ترجمة وطباعة. وكان أول من ترجمه (جيراردو الكريموني) ثم ترجمه (كادي دي شوليا) الفرنسي (ت ٧٧٠هـ - ١٣٦٨م) قبيل سنة (١٣٦٣م) وجعله مقتبسه الرئيسي في كتابه (الجراحة الكبرى) الذي أصدره عام (١٣٦٣م)، ثم بعد ذلك طبع في البندقية عام (٩٠٣هـ - ١٤٩٧م)، وفي استراسبورج عام (٩٣٩هـ - ١٥٣٢م) وفي بال عام (٩٤٨هـ - ١٥٤١م)، وفي اكسفورد عام (١١٩٢هـ - ١٧٧٨م) وفي فرنسا عام (١٢٧٧هـ - ١٨٦١م)[١٣].

أما عن أثر هذا الكتاب في الجراحة الطبية الأوربية والتشريح فيقول أحد الغربيين: كانت كتب أبي القاسم المصدر العام الذي استقى منه جميع من ظهر من الجراحين بعد القرن (١٤م)[١٤](*)، وقد دُرِسَ هذا الكتاب في مدارس الطب الأوروبية مثل سالرنو في ايطاليا، ومونبلييه في فرنسا، وقد أخذ عنه الأوروبيون أشكال الآلات الجراحية التي حوتها رسوم الكتاب (شكل١٥٠/١٥١).

ومن هذه الكتب الطبية المترجمة كتاب: (شرح تشريح القانون) لابن

(*) سيأتي بعد قليل أن الأثر الطبي الجراحي لهذا الكتاب في أوروبا قد سبق هذه الفترة بكثير.

النفيس (ت٦٨٧هـ -١٢٨٨م) والذي ترجم إلى اللاتينية عام (٩٥٤هـ -١٥٤٧م) على يد طبيب إيطالي اسمه (باغو) زار دمشق وحصل على نسخة من مخطوطة ذلك الكتاب.

وقد وقعت تلك النسخة المترجمة في يد الطبيب الأسباني (مايكل سرفيتوس) (ت ٩٦١هـ -١٥٥٣م) فألف كتاب (إعادة المسيحية) وهو أول من سرق نظرية الدورة الدموية الصغرى التي ذكرها ابن النفيس في كتابه ذاك (شكل ١٥٢)، وكان سرفيتوس قد درس الطب وتعلم العربية في سرقسطة، وفي عام (١٠٣٨هـ - ١٦٢٨م) أعلن وليم هارفي الانجليزي (شكل ١٥٣) (ت١٠٦٨هـ - ١٦٥٧م) أنه توصل إلى الدورة الدموية الصغرى في كتابه (مقالة تشريحية عن حركة القلب والدم في الحيوان) وكان بذلك السارق الثاني، لما اكتشفه العالم الدمشقي، ابن النفيس قبله بأكثر من (٣٠٠ سنة).

بعد هذا نود أن نتتبع تلقف الأوربيين للنظريات والاكتشافات الطبية الإسلامية في بداية عصر النهضة، وقبل أن نفعل ذلك نريد أن نرسم صورة تاريخية لحالة الطب في الغرب قبل اتصالهم بالعلوم الطبية الإسلامية عن طريق الترجمة.

يقول ول ديورانت، في كتابه (قصة الحضارة)، عن حالة الطب الأوروبي في القرون الوسطى، يغلب عليه الأساطير بين العامة والجهلة والمتكسبين الجشعين والسحرة المشعوذين وإلى جانب العلاج الشعبي المتراكم بالخبرة والتجربة، يوجد أيضاً الرهبان الذين يمارسون الطب بمسحة لاهوتية(*)، أما الأطباء فيمارسون مهنتهم على ما يشبه المنهج الصحيح.

وكانت الاعتقادات -حتى في سالرنو مدينة الطب الأولى في أوروبا-

(*) ومن ذلك أن الراهبة (هلديجاردي) رئيسة احد الأديرة، أخرجت حوالي عام (٥٤٥هـ - ١١٥٠م) كتاباً اسمه (العلل والعلاج) مليء بالمعلومات الطبية المخلوطة في بعض المواضع بالرقى السحرية. انظر: (ول ديورانت، قصة الحضارة، (١٧/١٨٨).

تقول إنّ مسك بعض أنواع الحجارة يمنع الحمل، وإنّ أكل روث الحمير يولد الإخصاب عند الرجال والنساء[١٥].

أما الأوبئة فكانت تفتك في قارة أوروبا كلِّها في سنوات متقاربة، في وقت كان ينظر إليها الأطباء ولا يستطيعون عمل شيء، أما رجال الكنيسة فيأمرون الناس بعدم العلاج وأن لا ضرورة للوقاية لأن هذا عقاب رباني يجب الاستسلام له، أما العامة فيرون الأسباب من تأثير النجوم، وتسميم اليهود للآبار (شكل ١٥٥/١٥٤) وفي أفضل الأسباب للقحط والجدب وجيوش الحشرات التي عرف الأطباء ضرر الفئران منها ولكنهم كانوا يجهلون دور البراغيث، ومن الأوبئة التي عفت على الشعوب الأوربية، وباء الاحتراق (لأنه يحرق الأمعاء) وقع في فرنسا وألمانيا في السنوات (٩٩٤م-١٠٤٣م-١٠٨٩م-١١٣٠م) والوباء الذي عم أوربا عام (١٣٤٨م) وتكرر عام (١٣٨٢م) واللذان قضيا على الملايين، كما أن عصر النهضة لم يسلم من تلك الأوبئة مثل الذي وقع عام (١٦٥٦م) والذي قتل الملايين من الأوربيين (شكل ١٥٧)[١٦].

وكان لانتشار تلك الأوبئة علاقة وطيدة بمستوى الصحة العامة في المدن الأوروبية التي كانت محشورة بالسكان، مع تدني النظافة والرعاية الصحية (شكل ١٥٦)، بسبب المستنقعات وقذارة مياه الشرب، وكثرة الوافدين، من الجنود والحجاج والطلاب، أو العائدين منهم[١٧].

أما موقف الأطباء المتخلف من حصد الأوبئة للناس في أوروبا، فيمثله الطبيب (بوكاسيو) الذي كتب تقريراً عن طاعون عام (١٣٤٨م) (شكل ١٥٩/١٥٨) وغيره من الأطباء الذين قالوا: إن سبب عدوى الوباء هو أن نظر المريض إلى من يعالجه من الأطباء والكهنة ينتقل عن طريق عينيه. ولذا كانوا يضعون قطعة قماش على عيني المريض حتى لا ينظر إلى من يعالجه. وعللوا إنتشار الطاعون أنه بسبب دخان قادم من السماء أو بخار سام من الشهب

الساقطة أو بسبب الزلازل أو حركة الأفلاك، مما دفع المسلمين إلى دراسة ظاهرة الأوبئة في أوروبا، فتصدى لها العالم المؤرخ والأديب والوزير الأندلسي (لسان الدين ابن الخطيب) (ت ٧٧٦هـ-١٣٧٤م). ووزير أندلسي آخر هو الطبيب، (ابن الخطيمة). وكلاهما أكدا دور العدوى في انتقال المرض وأن الوقاية بالنظافة وعدم مخالطة المريض، هو الحل الأمثل لمحاصرة الوباء. وبعد أن تكرر الوباء مرة أخرى عام (١٣٨٢م) كان الأوروبي الجامعي الطبيب (شالين دي فيناريو) المتأثر بالأندلسيين قد نبه السلطات إلى وجوب نشر الوعي العام بالنظافة والصحة العامة وعزل المرضى (شكل ١٦٠/ ١٦١). ولذا قامت سلطات مدينة البندقية بالاستعانة بالمسلمين لتوظيف خبرتهم وعلمهم في مكافحة الوباء[١٨].

أما ما عكسه الطب الأوروبي الذي حمله الصليبيون معهم إلى بلاد الشام، فإنه يثير مزيجاً من العجب والضحك معاً، ومن هذا ما ذكرته، (هونكه) في كتابها (شمس العرب تسطع على الغرب) نقلاً عن أسامة بن منقذ، حيث روى في كتابه الاعتبار ما شاهده من أن طبيباً قطع رجل أحد الفرسان لأنها مصابة بدمل، فمات ذلك الفارس بعد أن هوى الطبيب الحانق بالساطور على رجله. وماتت كذلك إمرأة تشتكي من مرض النشاف، بأن سلخ الطبيب جلدة رأسها ليحكه بالملح[١٩].

أما في أوربا نفسها فتروى (هونكه) أن طبيباً آخر، شق بطن أحد الأمراء الصغار السمان، ليخرج شحمه ليخلصه من السمنة وضيق التنفس، فكان أن خرجت روحه مع شحم بطنه[٢٠].

ولقد أحصى روجربيكون (ت ٦٩٢هـ - ١٢٩٢م) في رسالة خاصة بالأخطاء الطبية - نظرياً وعملياً -(٣٦ خطأ وعيباً كبيراً) في الحركة الطبية الأوروبية آنذاك[٢١].

ومن صور التخلف الطبي التي كانت تحياه أوروبا قبيل إتصالها

الحضاري بالمسلمين، موقف الأوساط الطبية العلمية والكنسية من الجراحة والتشريح في القرن (١٣م) حيث كان الناس يخلطون بين مهنة (الحلاق) ومهمة (الجراح)، وهذه النظرة أفقدت الأطباء الثقة بأنفسهم، حيث كان ينظر إلى أن المدرس (للطب) أعظم منزلة من الجراح. وأن الجراح ما هو إلا مساعد للطبيب الذي يستنكف أن ينزل من منصة التدريس ليمسك المبضع. ذلك في الوقت نفسه الذي كان الجراح المسلم أعلى درجة طبية يطمح إليها طبيب مبتدئ في بلاد الإسلام. ومن العوامل التي كانت تكبح الأطباء عن مزاولة الجراحة، إضافة إلى العوامل النفسية والاجتماعية السابقة، أن الكنيسة تقف بشدة في وجه رغبة الأطباء في الجراحة والتشريح، وكانت القوانين تفرض السجن والغرامة وربما الإعدام، لمن يمارسها أو لمن يخطئ إن هو مارسها(*).

ومع ذلك وأمام إصرار الأطباء على مزاولة التشريح كخطوة لتلافي الأخطاء الجراحية بدأت الأوساط الطبية تتعدى حاجز الخوف والعقد النفسية والاجتماعية، حين نزل الطبيب (موندينو دي لوزي) الفرنسي، من منصته التدريسية وذهب إلى المشرحة وقد قال عنه (جارلس سنفر) مؤلف كتاب (موجز تاريخ التشريح): (لقد قرأ موندينو أعمال المشرحين العرب عن سعة، وطبيعي أنه استعار منهم).

كما ظهر الطبيب (البرتوس ماغنوس) (ت: ٦٧٩هـ - ١٢٨٠م) في ميدان التشريح متأثراً، بالحضارة الإسلامية في هذا المجال، وكان إقدامه على

(*) استمر هذا الموقف الرسمي والشعبي الرافض للتشريح قروناً بعد ذلك، حيث يذكر أن الطبيب الجراح الدانمركي، فيزاليوس (ت ١٥٦٤م) كان يشرح جثة أمام تلاميذه، حين صرخ أحدهم مشيراً إلى قلب الجثة إنه رآه ينبض. حينها مثل ذلك الجراح أمام المحكمة التي حكمت عليه بالنفي عشرسنوات. حيث مات في السنة الأخيرة منها غريقاً، وهو قادم من بيت المقدس. (انظر: موسوعة علماء الطب، لهيكل نعمة وزميله، ط١، دار الكتب العلمية، بيروت ١٤١١هـ، ص٢٢٥).

تشريح الطيور والأسماك بداية إلتفافية على السخط والجدل الذي كان يدور حول تشريح الجسم البشري من الناحية الأخلاقية والدينية في أوروبا[٢٢].

وكان هناك عدة عوامل ساعدت على نهضة التشريح في مدارس الطب الأوروبية، وأول هذه العوامل وأهمها هو: ترجمة الكتب الطبية عامة والتشريحية خاصة التي صنفها المسلمون وفي مقدمة هذه الكتب وأبلغها أثراً، كتاب، الزهراوي،(التصريف) وفصله الخاص عن الجراحة الذي ترجم عدة مرات كان أولها قبل عام (٥٨٣هـ - ١١٨٧م). ثم توالت طباعته بعد اختراع الطباعة في أوروبا، كما أسلفنا. وسرعان ما نضجت ثمرة التأثر بهذه الترجمة عند الطبيب الإيطالي (روجر السالرني) حيث أصدر كتابة (العمليات الجراحية) وهو أول مؤلف في الجراحة في أوروبا كلها، وقد استمر مرجعاً لثلاثة قرون تالية[*] وقد تسربت نتيجة لذلك بعض الألفاظ التشريحية العربية محرفة إلى اللغات الأوروبية مثل: الحافزة (أي الحافظة) والسيفاكس (الصفاق).

ومن العوامل الأخرى، ظهور الحاجة إلى التشريح الجنائى، الذي ازدهر في جامعة (بولونا) الإيطالية القانونية، ومدرسة الطب التابعة لها منذ عام (١٣٠٠م).

ومن العوامل كذلك، حاجة الجنود إلى إجراء عمليات جراحية بسبب إصابات المعارك التي عادة تكون بليغة[٢٣].

ومن مشاهير علماء التشريح البلجيكي (أندرياس فيز اليوس) (شكل١٦٢)

(*) أظن أن (روجر) سرق كثيراً من كتاب (الجراحة) للزهراوي بدليل صمود كتابه (العمليات الجراحية) ثلاثة قرون من التأثير، مما يدل على قوته العلمية، التي لم تكن تتم لأول تأليف من هذا النوع في أوروبا، لولا الأثر الكبير الذي تركته بصمة الزهراوي الجراحية عليه. ولذا إذا كان التقليد لم يصمد لأكثر من ثلاثة قرون، فقد صمد الأصل (٨٠٠ سنة).

(ت ٩٧٢هـ - ١٥٦٤م) وكان محاضراً جامعياً، اعتنى بتشريح جثث البشر بسرقتها من القبور أو بعد تنفيذ حكم الإعدام، متحدياً القوانين التي تمنع ذلك. وكانت فكرته عن تكوين الجسم البشري مستمدة من أقوال (جالينوس) ولكنه اكتشف عام (١٥٣٩م) أن تشريحات جالينوس تشابه جسم القرد أكثر من الإنسان، وفي عام (١٥٤٣م) نشر كتابه (بنية الجسم البشري)، بعد ذلك ألا يمكن الاعتقاد باعتماد هذا الطبيب على كتاب الجراحة للزهراوي؟ خصوصاً أن اكتشافه لخطأ جالينوس جاء بعد طباعة كتاب الزهراوي عام (١٥٣٢م). وأن تأليف كتابه (بنية الجسم البشري) عام (١٥٤١م) جاء بُعَيد الطبعة التي خرجت لكتاب الزهراوي نفسه.

ومن تأثيرات الزهراوي على أطباء أوروبا، أنه أعطى للجراح قيمة علمية عالية جداً مما دفع الطبيب الإيطالي (جيدو لانفرانشي) (ت ٧١٥هـ - ١٣١٥م) إلى ترديد أفكار الزهراوي من أن الجراح أهم من الطبيب المعالج وأن الطبيب الماهر لابد أن يجيد التشريح كما ألف كتاب (التشريح الكبير) الذي من المتوقع أنه تأثر بكتاب الجراحة للزهراوي بدليل أن (ول ديورانت) ينسب إليه أنه أول من أدخل انبوبة في المرئ[٢٤]، وهذه الأولية من حق الزهراوي الذي أوردها في كتابه (الجراحة).

ومن الأطباء الذين تأثروا بالزهراوي، الطبيب الانجليزي (برسيفال بوت) في القرن (١٨م) وذلك في دراسة معالجة إلتهاب المفاصل وبالسل في خرزات الظهر، حتى سمي (بالداء البوتي) نسبة إلى هذا الطبيب الانجليزي، مع أن الزهراوي قبل (٧٠٠ سنة) قد سبقه إليه.

ومن إنجازات الزهراوي، التي سرقها الجراح الفرنسي (امبرواز باري) عام (٩٥٩هـ - ١٥٥٢م)، إيقاف نزيف الدم بربط الشرايين الكبيرة في العمليات الجراحية.

وعن الزهراوي أخذ، الجراح الألماني، (فردريك ترند لنبورغ)، وغيره من الأطباء حتى يومنا هذا، تقليداً متبعاً في جراحات عمليات النصف السفلي من الإنسان، وهو أن يرفع الحوض والأرجل قبل كل شيء[٢٥].

وفي مجال الجراحة أيضاً، دعا الجراح (وليم الساليستوي) (ت ٦٧٦هـ - ١٢٧٧م) إلى استخدام المشرط في الجراحات، ويقول صاحب (قصة الحضارة)، إنَّ دعوته تلك جاءت كتفضيل على طريقة المسلمين في استخدام الكي، وهذا إدعاء غير صحيح البته، فالمسلمون (خاصة في القرن الخامس الهجري)، وما بعده، وصلوا في مجال الجراحة إلى درجة عالية جداً وتقدم خطير لا زال أثره إلى اليوم، ومن ذلك استخدام المبضع في العمليات الجراحية وهم من علم أوروبا هذا التقليد الطبي الهام. ومن شواهد ذلك أن المسلمين كانوا يطلقون على الجراحة مسميات تدل على استخدامهم للمشارط المعدنية في عملياتهم، ومن تلك التسميات، صناعة الحديد، وصناعة اليد.

ومما يتصل بالجراحة وتأثر الغرب بالمسلمين في مجالها، طبقت أوروبا طريقة المسلمين في التخدير، للتخفيف من آلام الجراحات. فعرفوا الاسفنجة المخدرة، والتي كان المسلمون يستخدمونها، بكبسها على أنف وفم المريض، بعد غمسها بخليط مخدر، ثم تنشيفها وعند الحاجة إليها يعاد ترطيبها. وكان إيقاظ المريض يتم بتشميمه عصير الشمر[٢٦].

ومن صور التأثر الأوروبي بالطب الإسلامي، والذي لا يخلو من الطرافة، أن تسمية (الملاريا) مشتق من ترجمة لمصطلح طبي عربي هو (الرياح الفاسدة): فاسد = (mal)، ورياح = (Arie) وكان هذا المصطلح أحد تعليلات الأمراض المعدية عند المسلمين، وفي أوروبا استخدموا نفس التعليل - كما هو عند المسلمين - عندما كانوا يرون مرضاً يسري بين من يسكن حول المستنقعات فعللوه بالرياح الفاسدة، التي تصعد من تلك المستنقعات، وسموا

المرض نتيجة لذلك (بالملاريا) ولم يفطنوا إلى أن البعوض الذي يستوطن في تلك المياه الراكدة هو سبب ذلك المرض[٢٧].

أما عن دور المسلمين في اختراع اللقاحات ضد الأمراض المعدية فنذكر هنا ماذكره الأستاذ. عبد الله الجراري المغربي، ملخصاً، قال: وتلقيح الجدري كان معروفاً في المغرب الأقصى قبل أن ينتشر على يد الأطباء الإنجليز، وصورة استخدامه أنهم يلقحون بمصل الجدري، بوخز ما بين السبابة والإبهام، بقشر الحلزون، وهو ابتكار له قيمته في الطب يقوم برهاناً على علو كعب مسلمي المغاربة في العلوم والمعارف[٢٨].

أما قصة الانجليزي الذي نسب إليه إكتشاف مصل الجدري، فإنه (أدوارد جينر) (شكل ١٦٣) (ت ١٢٣٩هـ - ١٨٢٣م) الذي كان يعمل كطبيبًا متدربًا في الريف الانجليزي حين سمع عن اعتقاد أهله بأنَّ الإصابة بجدري البقر[*] تمنع الإصابة بالجدري، فجرب ذلك على صبي، فنجح في تحصينه من مرض الجدري. وبدأ يحصن الناس بهذه الطريقة من ذلك الوباء الخطير. ولذا فقد أنعمت عليه الدولة الانجليزية بمكافأة قدرها (٣٠ ألف) ليرة ذهب إنجليزية. وكان هذا عام (١٧٩٦م).

وهنا يحق لنا التساؤل، هل أن الطبيب (جينر) قد وصلته المعلومة الشعبية عن جدري البقر، من الريف الإنجليزي، أم من الريف المغربي؟ ثم هل طبق الريفيون الانجليز التطعيم حقيقة؟ وإن كان الجواب بنعم، فكيف كان يتم عمله؟ وهنا نقول ألا يجوز أن هذه المقولة الشعبية سرت في المغرب وفي انجلترا في آن واحد عبر وسيط حضاري هو أسبانيا (الأندلس)؟ ومهما يكن فلا شك بأن هذا المكتشف الانجليزي قد أدى خدمة للبشرية،

(*) التلقيح (vaccination) مشتق من كلمة (vacca) باللاتينية، وتعني. بقرة.

لا يمكن تجاهلها حيث أنقذها من مرض كان يأخذ شكل الوباء بسبب العدوى المهلكة.

وفي ختام هذه التأثيرات الحضارية الإسلامية على أوروبا في مجال الطب نود أن نذكر بأن حدوث النهضة الطبية الأوروبية مبكراً كان بسبب تبكير وصول تلك التأثيرات وقوة فاعليتها وعلو كعبها، مما أفرز إهتماماً بارزاً بالصحة العامة والوعي الطبي لدي الشعوب الأوروبية(*).

ولكن مما يحزن له المرء هو الحقد الدفين الذي يكنه الغرب للإسلام والمسلمين، الأمر الذي يدفعه إلى العب من تراثنا الطبي، وسط تجاهل أو سرقة متعمدة للإنجازات الحضارية التي حققها أسلافنا، ويخبو هذا الألم عندما نرى بعض المنصفين من الغربيين يعيد الحق إلى نصابة، وينسب الفضل لأهله، ويعيد الأمانة لأصحابها. وفيما يلي قائمة ببعض المصطلحات الطبية الإسلامية التي لا تزال باقية في اللغة الانجليزية.

(*) من هذه التأثيرات التقليد في أسلوب التشخيص، وفحص البول، وقياس النبض، وجدار الصدر، والحجامة، والمسهلات، والحمامات الحارة، والطعام الخاص بالمرضى، ووفرة العقاقير واستيرادها بأسمائها العربية من بلاد الإسلام، ووضع نظام صارم لمزاولة الطب وتعليمه، والعناية بالآداب الطبية (الأخلاقية) من حفظ الأسرار، وستر العورات وغض البصر، وزرع الثقة في المريض، وأن يصف الطبيب الدواء المناسب والأقل ضرراً. (انظر: قصة الحضارة (١٧/١٨٩، ١٩٠).

قائمة ببعض المصطلحات الطبية الإسـلامية التي لا تزال في اللغة الانجليزية

في مجال الجراحة:

النخاع (nucha)

البؤبؤ (pupil)

القرنية (cornea)

البطن (abdomen)

إست (ass)

بلاعين (blind)

البازيلي والكافلي وهما وريدان (basilic and cephalic)

في مجال الأدوية والمستحضرات:

الترياق (drug)

القلي (alkali)

ملح النترون (natron)

شربت (shorbet) وهي الدواء الحلو

شراب (syrup)

الطلق (talc)

الأكسير (elixir)

الصابون (soap)

كافور (camphor)

الإثمد (ahtimon)

الصودا (soda)

عرق (arrak)

عطار (drogc)

وقد أحصى الدكتور العراقي (مهند الفلوجي) الذي يمارس مهنة الطب الجراحي في بريطانيا، الكلمات ذات الأصل العربي في المعاجم الانجليزية فوصل إلى ما عدده (١٧٠٠) كلمة في مختلف الأغراض، ومنها عشرات الكلمات في الطب بفروعه، منها ما ذكرناه آنفاً[٢٩].

هوامش أثر علم الطب والصيدلة في أوروبا

(١) ول ديورانت، قصة الحضارة، مصدر سابق، (١٧/١٩،٢٠).

(٢) هونكه، شمس العرب، ص٢٤٣.

(٣) موسوعة الحضارة العربية والإسلامية، الجزء الأول، (علم الكيمياء، ص٤٦)، مصدر سابق.

(٤) شاخت، تراث الإسلام، الجزء الأول، ص٦١،٦٢.

(٥) لوبون، حضارة العرب، مصدر سابق، ص٤٩٠.

(٦) المصدر السابق، ص٤٨٩.

(٧) سعيد عاشور، بحوث في تاريخ الإسلام وحضارته، ط١، ١٩٨٧م، القاهرة، ص٦١١.

(٨) مجلة الفيصل، عدد (٤٦)، شهر ربيع الثاني، عام ١٤٠١هـ، ص١٠٥.

(٩) محمود الحاج قاسم محمد، الطب عند العرب والمسلمين تاريخ ومساهمات، ط١، الدار السعودية، جدة، ١٤٠٧هـ، ص٣٨٢.

(١٠) فروخ، مصدر سابق، ص٢٨١.

(١١) الموسوعة العربية العالمية، (١٦/٤٢٨).

(١٢) لوبون، حضارة العرب، ص٤٨٩.

(١٣) لوبون، المصدر السابق، ص٤٩٠. والموسوعة العربية العالمية، (١٦/٤٢٨).

(١٤) لوبون، مصدر سابق، ص٤٩٠.

(١٥) ول ديورانت، قصة الحضارة، (١٨٧/١٧).

(١٦) المصدر السابق، (١٩٨/١٧).

(١٧) المصدر السابق، (١٩٨/١٧).

(١٨) هونكه، شمس العرب، الصفحات (٢٧٥، ٢٧٦، ٢٧٧).

(١٩) المصدر السابق، ص٢١٦.

(٢٠) المصدر السابق، ص٢١٧.

(٢١) ول ديورانت، قصة الحضارة، ٢١٨/١٧.

(٢٢) انظر لمزيد من التوسع، مجلة الفيصل عدد (١٤١) ربيع الأول، عام ١٤٠٩هـ، ص٩٨.

(٢٣) المصدر السابق.

(٢٤) ول ديورانت، قصة الحضارة، (١٩٤/١٧).

(٢٥) هونكه، شمس العرب، ص٢٧٧، ٢٧٨.

(٢٦) ول ديورانت، (١٩٥/١٧).

(٢٧) مجلة طبيبك الخاص، عدد إبريل ١٩٨٨م.

(٢٨) جراري، تقدم العرب في العلوم والصناعات، مصدر سابق، ص٥٨.

(٢٩) جريدة الحياة، عدد (١٢٩٩٧) في ١٤١٩/٦/١٣هـ، صفحة الغلاف.

المبحث الثالث

أثر علم الفلك في أوربا

يعد علم الفلك من الميادين الحيوية التي تأثر بها الغرب من المسلمين. ومن الطريف أن التراث الشعبي لكل أمة في مجال الفلك لا بد أن يعتريه مسحة من الخرافة والأساطير أو ما يسمى (بالتنجيم) وذلك قبل حدوث أي نهضة فلكية علمية. وهذا الأمر انطبق على العرب قبل الإسلام كما انطبق على أمم كثيرة قبلهم (شكل ١٦٤)، وانطبق أيضاً على أوربا في القرون الوسطى (شكل ١٦٥/١٦٦)، ولأن أوربا لم تكن تسير على هدي الوحي الإلهي فقد طالت عشرتها للخرافة والتنجيم ولا تزال، ومع ذلك كان تأثير المنهجية الفلكية الإسلامية على طائفة من العلماء واضحاً، وجلياً وتمثل في مظاهر كثيرة منها النظريات المتعلقة بالكون والأجرام السماوية، أو الأجهزة الفلكية، أو المراصد، أو ترجمة الكتب الفلكية. وتبعاً لذلك ظلت صنعة التنجيم التي ظهرت في بواكير النهضة الفلكية لدى المسلمين لها أثر واضح حتى على الفلكي (يوهانس كيبلر) الألماني (١٠٤٠هـ -١٦٣٠م) الذي ألف تقاويم تنبؤية[1] (شكل ١٦٧).

ومن أمثلة ما يقال عن نظرة الأوربيين الخرافية للظواهر الفلكية أنهم كانوا يفزعون من المذنبات ويعتبرونها نذير شؤم (شكل ١٦٨)، وكانوا يسمونها

(سيف العثمانيين) وذلك عندما ظهر العثمانيون كقوة ترعبهم في شرق قارتهم.

ومع استعار الترجمة والنقل في أوربا للعلوم الإسلامية في القرن الثاني عشر والثالث عشر الميلادي، كان للفلك نصيب وافر. ومن ذلك ترجمة (الزيج الصابئ) للبتاني الذي ألفه سنة (٢٩٩هـ - ٩١١م) وقد ترجم لأول مرة قبل سنة (٥٣٨هـ - ١١٤٣م) إلى اللاتينية، وكان الفونسو العاشر (ملك قشتالة) قد أمر بترجمته إلى الإسبانية في النصف الثاني من القرن (١٣م)[٢].

وقد علق (ريجيو مونتانوس) (ت ٨٨١هـ - ١٤٧٦م) وهو فلكي ألماني على الترجمة اللاتنية، وقد تم طبع الكتاب في عام (١٥٣٧م) في مدينة (نورنبرغ) الألمانية، مع تلك التعليقات. ثم طبع مرة أخرى بتعليقاته عام (١٦٤٥م) تحت عنوان (كتاب محمد البتاني في علم النجوم مع قليل من الحواشي (ليوحنا راجيو مونتانوس)[٣].

كما ترجم (جيراردو الكريموني) كتاب أبناء موسى من شاكر (قياس المساحات المسطحة والمستديرة) وعرف بالغرب باسم (كتاب الأخوة الثلاثة)[٤].

وترجم كتاب الفرغاني في الفلك الذي ألفه سنة (٢٤٦هـ - ٨٦٠م) إلى اللاتينية وظل مرجعاً لأوربا سبعة قرون[٥] وقد تم طبع هذا الكتاب عام (١٥٣٧م) في مدينة (نورنبرغ) الألمانية.

وترجم أيضاً كتاب ابن الهيثم (هيئة العالم) في الفلك إلى العبرية[*] في ثلاث أعوام هي (٦٨٠هـ، ٦٨٤هـ، ٧٢٢هـ) (١٢٧١م، ١٢٧٥م، ١٣٢٢م) ثم ترجم إلى الإيطالية في القرن (١٤م) وإلى اللاتينية من العبرية قبل عام

(*) كانت العادة ترجمة الكتب العربية إلى العبرية ثم نقلها إلى اللاتينية لأن أوائل من نشطوا في الترجمة كانوا من يهود الأندلس.

(٩٣٠هـ - ١٥٢٣م)[٦] وترجم أيضاً كتاب (الهيئة) في الفلك، لأبو اسحاق نور الدين الأشبيلي البطروجي (نسبة إلى بطروج مدينة قرب قرطبة) وذلك في القرن (١٣م).

ومن خلال تلك التراجم الكثيرة انتقلت الأفكار والنظريات الفلكية التي توصل إليها العقل المسلم إلى الحركة الفلكية في أوربا وأبرز من يمثل هذا التأثير الإسلامي عالمٌ يعد من أشهر علماء الفلك التجريبيين في أوربا كلها على الإطلاق وهو (كوبرنيكس) (ت: ٩٥٠هـ - ١٥٤٣م) الذي تأثر بالبتاني، وابن يونس، والبيروني، وابن الشاطر، والزرقالي، فقد كشف الدكتور (ديفيد كينج) عام (١٣٩٠هـ) عن إطلاع (كوبر نيكس) على مخطوطات إسلامية عُثِرَ عليها في بولونيا - موطنه الأصلي.

وأن معظم أفكاره الفلكيه اقتبسها من علماء الفلك المسلمين حيث أخذ عن البيروني، القول بمركزية الشمس للكون، ودوران الأرض مرتين، حول نفسها يومياً، وحول الشمس سنوياً[٧].

وقد سبق (ابن الشاطر) إلى ما ينسبه، (كوبر نيكس)، لنفسه من وضع مخطط فلكي واقعي لحركة القمر بـ (٢٠٠ سنه) بل إن ابن الشاطر رغم تقدمه زمناً إلا انه فاقه في هذا المجال[٨] من حيث الدقة والصدق.

وكانت زعزعة البطروجي الأشبيلي(*) لنظرية بطليموس حول (الأفلاك المشتركة المركز) وتصحيحها قد مهدت السبيل لأبحاث كوبرنيكس، في انحراف الكواكب ودورانها[٩] وفوق ذلك نجد كوبرنيكس نفسه يعترف في إحدى كتبه عام (١٥٣٠م) - ضمناً - بالأخذ من البتاني والزرقالي، بل إن

(*) سمي هذا العالم المسلم عند اليهود (بالمزعزع) لأنه زعزع الثقة السائدة في نظرية بطليموس تلك، واليهود بالذات، لأنهم كانوا أول من نشر أفكاره التصحيحيه، لإنهم كما سبق وذكرنا قد نشطوا في ترجمة التراث العلمي الإسلامي والتعرف عليه.

كوبرنيكس كان حلقة وصل في التأثر الفلكي الإسلامي في أبحاث (لابلاس) الفرنسي (ت: ١٢٤٢هـ - ١٨٢٧م) حيث تأثر ذلك العالم الفرنسي بكوبرنيكس، ومن قبله، بابن يونس المصري، واعتمد على مخطوطاتهما. ولابلاس هو صاحب نظرية الإنفجار الكوني[١٠]، وقد قال سيديو، إن العرب سبقوا كيبلر، وكوبرنيكس، بالقول بحركة الكواكب البيضاوية، ونظرية دوران الأرض[١١] (شكل ١٦٩).

وكان الكاشي (ق ٩هـ) قد سبق يوهان كيبلر بالقول إن حركة الكواكب بيضاوية في كتابه (نزهة الحدائق)[١٢]، كما تأثر بمدرسة مرصد سمرقند التي أسسها (أولوغ بك) قبله بقرن ونصف تقريباً.

ومن المؤسف حقاً أن ينسب ما توصل إليه المسلمون بعد قرون إلى غيرهم مما يعد ظلماً وغمطاً لحقهم، ومن ذلك ما ينسب إلى (جيمس برادلي) البريطاني عام (١٧٢٧م) من أنه اكتشف دوران الأرض حول الشمس وتفسيره لحقيقة إنحراف الضوء الناشئ عن حركة الدوران تلك كما إعتمد الفلكي (دنثورن) عام (١٧٤٩م) في مشروعه لتحديد حركة القمر خلال قرن، على ما جاء عند البتاني وغيره من علماء المسلمين من أرصاد للقمر[١٣].

ومن مشاهير علماء عصر النهضة الأوربية، العالم (جليليو) وله قصة يجدر الإشارة إليها هنا، ولد هذا العالم في مدينة (بيزا) الإيطالية عام (١٥٦٣م)، وفي عام (١٦١٦م) أعلن عن آراءه العلمية الفلكية التي لم ترق للكنيسة، التي كانت آنذاك تحدد ما يجب أن يفكر فيه الأوربيون، وكان أن جليليو تعرض للمحاكمة بسبب أفكاره حول القول بكروية الأرض، ودورانها، وأن الشمس مركز الكون، وهو بذلك يكرر ما أعلنه كوبرنيكس، وبعد أن أعلن جليليو عن أفكاره تلك هددته الكنيسة في عهد البابا (بولس الخامس) فتراجع -مؤقتاً- وفي عام (١٦٣٢م) عندما طبع كتابه: (عالمين، آراء حول العالم) كرر

فيه آراءه السابقة، بعد أن حصل على إذن مسبق من رقابة البابوية، ومع ذلك تعرض لمحاكمة صارمة عام (١٦٣٣م) حكم عليه بعدها بالسجن مدى الحياة، ثم خفف البابا (أربان الثامن) الذي كان صديقاً لجليليو، الحكم إلى إقامة جبرية في منزله بروما، ثم في منزله بفلورنسا، حيث مات فيه سنة (١٦٤٢م)(*) (شكل ١٧٠).

وكثيراً ما يستدل بهذه القصة، على مدى سيطرة رجال الكنيسة على الحياة العلمية آنذاك، وموقفهم المشين من علماء النهضة، مما ولد الفكرة العلمانية في أوربا التي ترى الدين (أي دين) عائقاً عن العلم والتقدم والإزدهار. ولكن لماذا وقفت الكنيسة هذا الموقف من رواد النهضة الأوربية؟ لقد خاص المؤرخون في أسباب، وتحليل، ودوافع كثيرة لتلك الحقبة من التاريخ الأوربي، ولكني أرى أن السبب الرئيسي لهذا الموقف الكنسي من العلم ورواده في أوربا، لم يكن سوى أن هؤلاء العلماء يستوردون أفكارهم، ونظرياتهم من كتب علماء الإسلام، العدو الأول للكنيسة التي كانت تنظر إلى العلم البشري آنذك نظرة عنصرية على أنه ذا روح إسلامية ولذا يجب أن لا يفسد الحياة الأوربية، التي تهيمن هي عليها.

أما إكتشافات جليليو، فلم تكن كلها من بنات أفكاره، فقد سرق إنجازات إسلامية كثيرة (شكل ١٧١)، وفي إنجازات أخرى له كانت جهود المسلمين -السابقة- أساساً لها.

ومنها اختراع البندول(**)، والذي كان الفضل في إستعماله لأول مره من

(*) من طرائف التاريخ، أن الكنيسة المعاصرة أحست بعقدة الذنب، مما لحق بجليليو، فأعادت محاكمته عام (١٩٩٨م) - محاكمة عادلة - أعلن بعدها الأسقف الفرنسي (بول بوبارد)، نائب رئيس سكرتارية الفاتيكان، براءة جليليو مما نسب إليه من الكفر و الهرطقة.

(**) ويسمى عربياً، بالرقاص، والخطار، والموار.

نصيب ابن يونس المصري (ت: ٣٩٩هـ - ١٠٠٨م) وكان دور جليليو إدخال إضافات على استخدامه بعد اكتشاف بعض النظريات الأخرى المتعلقه به، واختراعه للتلسكوب (شكل ١٧٢) لم يكن سوى الجانب العملي التطبيقي، لنظريات ابن الهيثم عن الإبصار ودراساته حول العدسات. ومما ينسب أيضاً لجليليو اختراعه سماعة الطبيب، والترمومتر الحراري[١٤].

وخير شهادة لفضل المسلمين على أوربا في مجال الفلك ما قاله المستشرق الفرنسي (غوستاف لوبون) :(لذا نقول إن العرب هم الذين نشروا علم الفلك في العالم كله بالحقيقة)[١٥].

أما العالم الفلكي الدنمركي، تيخوبراهي (شكل ١٧٣) (ت: ١٠١٠هـ - ١٦٠١م) فقد سرق نظرية (الاختلاف) من علماء المسلمين التي عرفوها قبله، والتي لا تزال تنسب إليه، وهي المعروفه بالاختلاف القمري الثالث، ومكتشفها هو (البوزجاني) (ت: ٣٨٨هـ - ٩٩٨م).

ومن مظاهر التأثير الفلكي الإسلامي على أوربا، ظهور استخدام الأجهزة الفلكية التي عرفها المسلمون ومحاولة تقليد صناعتها، ومن العجب أن تلك الأجهزة المصنعة أوربياً أقل جودة وفعالية مما كانت لدى المسلمين، ومن ذلك أن (جيما الفريزي) (ت: ٩٦٣هـ - ١٥٥٥م) صنع آلة مشابة للصحيفة الزرقالية (وهي نوع من الإسطرلابات) مقلداً الزرقالي الأندلسي الذي سبقه بخمسة قرون، ومع ذلك جاءت آلته أقل من سابقتها من الناحيتين الفنية والعملية.

كما قام (يوحنا ريجيو مونتانوس) الفلكي الألماني عام (٨٥٤هـ - ١٤٥٠م) ببناء محلقة فلكية من ثلاث حلقات حسب تعليمات بطليموس في نورنبرغ مبتعداً بدافع عنصريٍّ عن تقليد المحلقة التي صنعها المسلمون والتي طوروها بأفضل مما كانت عند اليونان، ولذا جاءت محلقته أقل جودة ودقة[١٦]. وقام

كذلك بتقليد (آلة السموت) التي صنعها، جابر بن أفلح الأندلسي. وقد كان لجابر بن أفلح هذا جهوداً جبارة في نقد نظريات بطليموس الفلكية، ووصف آلتين راصدتين ربما تعتبران بمثابة إرهاص لآلة (التوركيتو)(١٧).

ويقول لوبون بعد أن يذكر ما استخدمه المسلمون من آلات فلكية يقول عن الإسطر لاب: (فمن يمعن النظر في تركيبها يعلم أنها دالة على حنق كبير، وأنه يصعب صنع ما هو أحسن منها في الوقت الحاضر) ثم يقول وكانت هذه الأدوات صالحة حتى اختراع (آلة فرنيه) الدقيقة(١٨) وكان الإسطرلاب قد انتقل إلى أوربا من المسلمين عن طريق (هرمان الكسيح)(*) في النصف الأول من القرن (١١م) ولكنه لم يُستخدم في أوربا على نطاق واسع إلا في القرن (١٤م) حيث بدأت صناعته هناك.

وكما ظهرت طائفة من الطبقة السياسية في دولة الإسلام تهتم بالعلم والفلك فقد برزت هذه الظاهرة في أوربا حيث نجدها عند الملك القشتالي (الفونسو العاشر) في منتصف القرن (١٣م) الذي بنى مرصداً ضخماً على النسق العربي وسعى لترجمة الكتب العربية في الفلك وغيره إلى اللغة القشتالية (المحلية)، ليكونّ بها مكتبة لمرصده، على يد يهود الأندلس والذين كان من أشهرهم طبيبه. (ابراهام البالمي) حيث أمره بترجمة كتب الزرقالي ومنها زيجه المشهور الذي ظل معتمداً عليه في أوربا قروناً، رغم حدوث محاولتين فاشلتين للاستغناء عنه بوضع زيج أوربي خالص، وكانت الأولى عام (١٤٣٦م) والثانية عام (١٥٥١م)، وقد زود (الفونسو) مرصده ذاك بآلات فلكية

(*) هو ابن نبيل ألماني اسمه (فولفراد) وقد ولد معاقاً. فألحقه أبوه بأحد الأديرة وهناك نشأ وتعلم، وكان مولعاً بالحضارة الأندلسية وكان يستقبل ركبان طلبة العلم الأوربيين العائدين منها. ويتعلم مما تعلموه وكان له دور كبير في دخول كثير من التعابير والمصطلحات العربيه في الفلك الأوربي (انظر. شمس العرب. ص ١٤٠).

من تصميم واختراع المسلمين كالمحلقة، والاسطرلابات المتعددة. وفي عام (٩٨٢هـ - ١٥٧٤م) شيد الفلكي الدانمركي (تيخوبراهي) مرصداً في جزيرة (هفن) (شكل ١٧٤) في بحر البلطيق، بتمويل من ملك الدنمارك آنذاك (فردريك الثاني) وقد جعل نظريات البوزجاني (ت: ٣٨٨هـ - ٩٩٨م) في حساب منازل القمر محل أبحاثه في ذلك المرصد الذي اقامه[١٩].

ونختم هذه التأثيرات، بذكر مصطلحات ومسميات عربيه باقية كما هي او محرفة، في لغة أوربا الأم (اللاتينية) أو اللغات الأوربية الحديثة، في مجال الفلك وهي كثيرة جداً، وسنذكر أمثلة قليلة منها:

- السمت (Zcnit) - النظير (Nadir)
- الغول (Algol) - الطير (Attalr)
- الكور (Alkor) - الذنب (Dcncb)
- فم الحوت (Fam al haut)

وقد بقي (٥٠٪) من أسماء النجوم عربياً إلى اليوم.

هوامش أثر علم الفلك في أوربا

(١) لوبون، حضارة العرب، ص ٤٥٩.

(٢) مجلة الموقف، عدد (٣٧) في شوال ١٤٠٦هـ، ص ٦٩.

(٣) هونكة، شمس العرب، (مصدر سابق) ص ١٤٦.

(٤) المصدر السابق، ص ١٢٠.

(٥) ول ديورانت، قصة الحضارة، (مصدر سابق) (١٣ / ١٨٢)

(٦) فروخ، (مصدر سابق) ص ٤٠٨ وما بعدها.

(٧) هونكه، شمس العرب، ص ٢٩٤.

(٨) انظر جريدة الحياة عدد (١٢٧١٨) في ١٤١٨/٨/٢٥هـ ص ١٤، على الشوك.

(٩) هونكه، شمس العرب، ص ٢٠١.

(١٠) المصدر السابق، ص ١٤٦ و ص ١٩٧.

(١١) لوبون، حضارة العرب، ص ٤٦٢.

(١٢) علي الدفاع، مجلة القافلة، عدد: صفر ١٤٠٨هـ، ص ٢٠.

(١٣) مجلة الموقف عدد (٣٧)، شوال، ١٤٠٦هـ، ص٦٥.

(١٤) لمزيد من التفاصيل انظر (أطول محاكمة في التاريخ) مجلة الفيصل عدد (٢٧٢) في صفر ١٤٢٠هـ من ص٥٢ إلى ص٥٥.

(١٥) لوبون، حضارة العرب، ص ٤٥٩.

(١٦) هونكه، شمس العرب، ص ١٣٧.

(١٧) علي الشوك، الحياة ، عدد (١٢٧١٨) في ١٤١٨/٨/٢٥هـ ص ١٤.

(١٨) لوبون، حضارة العرب، ص ٤٦٣.

(١٩) فروخ، ص ١٦٧.

المبحث الرابع

أثر علم الجغرافيا في أوروبا

قد يبدو للبعض ضعف تأثير الجغرافيا مقارنة بالعلوم الحيوية الأخرى التي تطرقنا إليها سابقاً ولكن سرعان ما يتبدد هذا الظن، عندما ينهي الظان إلتهام هذه السطور، وإن كان وراء الظن السابق هو الجهل، فإن دافع الفرنسي (مسيوفيفان دو سان مارتن) لم يكن سوى التعصب الصليبي والحقد الكاثوليكي، حينما أنكر فضل المسلمين في الجغرافيا[١]. في حين أن الذين تخلصوا من ذلك الحقد والتعصب، يقولون عكسه تماماً، حيث قال، لوبون: (وكتب العرب التي إنتهت إلينا في علم الجغرافيا مهمة إلى الغاية، وكان بعضها أساساً لدراسة هذا العلم في أوربا قروناً كثيرة)[٢].

وقد ترجمت تلك الكتب التي أشار إليها، لوبون، قائلاً: اقتصر الغرب على نسخ كتب المسلمين وتركوا ما سواها من المصنفات التي قبلهم[٣]. ومن هذه الكتب، ما ترجمه الإنجليزي (أدلارد فون باث) في القرن (١٢م) من كتب الخوارزمي في الجغرافيا[٤].

كما ترجم كتاب القزويني: (ت ٦٨٢هـ - ١٢٨٣م) (آثار البلاد وأخبار العباد)، إلى اللاتينية، ولقبه الأوربيون (بلين العرب)[٥][•].

(•) نسبة إلى: بلين اللاتيني الذي عاش بين (٢٣ - ٧٩م) وله كتاب (تاريخ الطبيعيات) في (٣٧ مجلد).

أما الأدريسي (ت: ٥٦٠هـ - ١١٦٤م) فقد ترجمت كتبه إلى اللاتينية، وعلمت أوروبا[٦]، واخص هذه الكتب وابلغها أثراً ، كتابه، (نزهة المشتاق في اختراق الآفاق). ويقول عنه سيديو، (لقد اقتصر واضعوا الخرائط الأوربيون مدة ثلاثة قرون ونصف على نسخ ذلك الكتاب، ولم يدخلوا عليه سوى بعض التعديلات الطفيفة)[٧].

أما كتب المعاجم الجغرافية، التي كان المسلمون سباقون إليها، كأول أمة تطرق هذا الباب من التصنيف الجغرافي. فقد انتقل إلى أوروبا تأثيره الواضح، حين خرج أول معجم جغرافي أوروبي بعنوان (معجم أوتيليوس) في القرن (١٠هـ - ١٦م)[٨]. في حين كان أول المعاجم الإسلامية إنتاجاً هو معجم البكري الأندلسي الموسوم بـ (معجم ما استعجم) في عام (٤٨٠هـ - ١٠٨٧م)، وتجد معالم التأثير واضحة فهذا الكتاب حقق سبقاً زمنياً وآخر فكرياً، على (معجم أوتيليوس)، وايضاً كان خروجه في قطعة من أوروبا، (هي الأندلس) حيث كان التفاعل الحضاري والثقافي على أشده مع بقية القارة (الأم).

أما في مجال الخرائط، فقد اعتمدت أوروبا في خرائطها على الكتب الإسلامية التي تتضمن خرائط للعالم أو لأجزاء منه. وكان للعالم الإدريسي، أكبر الأثر في تعليم الأوربيين كيفية رسم الخرائط - قبل الخرائط الجوية، وصور الأقمار الصناعية - حيث قال، سيديو كما مر معنا: إن واضعي الخرائط إطلعوا على كتب المسلمين. ولا شك أن كتاب (نزهة المشتاق) للإدريسي أهم تلك الكتب التي ترجمت ونسخ منها خرائط عدة لعوامل نرى أن منها:

١ - سعة علم الأدريسي في مجال الجغرافيا وبالتالي القيمة التي حملها كتابه (نزهة المشتاق).

٢ - كثرة الخرائط في هذا الكتاب وغنائها ودقتها وشمولها للعالم المعروف آنذاك.

٣ - ريادة الإدريسي في علم وضع الخرائط حيث رسم خريطة العالم مرتين: مرة على سطح مستوٍ بالألوان، والثانية، عندما حفرها على كرة من فضة في بلاط الصقليين.

٤ - برز الإدريسي كعالم جغرافي ورسام للخرائط في أحد بلاطات أوروبا، وهو بلاط (روجر الثاني) النورماني ملك صقلية وجنوب إيطاليا، القرن (٦ هـ - ١٢م) ولاريب أن هذا أعطاه فرصة أكبر من غيره للشهرة لدى الأوربيين ومن ثم النهل من علمه وخبرته.

ومع ذلك فإن اكتشاف منابع النيل، والبحيرات الاستوائية، ينسب إلى المكتشفين الأوربيين، في القرن (١٩م) بينما ظهرت تلك المناطق في خريطة الأدريسي التي حفرها على كرة من فضة[٩] منتصف القرن (٦ هـ - ١٢ م) أي قبل ذلك الإدعاء الكاذب بـ (٧٠٠ سنة).

ولنعرف حقيقة تطور علم الخرائط عند المسلمين وقيامهم على أسس علمية سليمة نسوق هذا المثال على الخرائط الأوروبية، وهي الخريطة المعلقة حالياً في كنيسة (هيرفورد) في انجلترا، والتي رسمها أحد القساوسة الانجليز في القرن (٧هـ - ١٣هـ) وهي ملأى بصور حيوانات غريبة، ورجال عجيبي المنظر، وجينات البحر، وقد جعل مدينة القدس (الشريف) هي مركز خريطته، وفيها يختلط العلم بالخرافة اختلاطاً عجيباً. وإذا قارناها بخرائط الإدريسي واضع علم الخرائط الحقيقي، ألفينا تفوق الإدريسي[*] على الكاهن الانجليزي، رغم أن الأخير جاء بعد الأول بحوالي قرن من الزمان.

(*) قام المستشرق الألماني (كونراد مولر) بإخراج خريطة للعالم، بعد أن ألف بين (٧٠) خريطة رسمها الإدريسي في كتابه (نزهة المشتاق) وجعل كل واحدة منها لقسم من العالم وخرجت الخريطة بالألوان وباللغة اللاتينية عام (١٩٣١م). كما كان لهذا المستشرق دوراً بالغ الأهمية في إبراز تراث المسلمين في مجال علم ورسم الخرائط.

وإذا كان تأثير المعلومات الجغرافية الإسلامية على الخرائط الأوربية بلغ أشده في العصور الوسطى، فإنه إمتد حتى أواخر عصر النهضة الأوروبية، حيث اعتمد (مايتاهاسيو) في خريطته التي رسمها عام (١١٥٠هـ - ١٧٣٧م) على ما جاء عند (الحسن بن الوزان) في كتابه (وصف أفريقيا)[١٠] (شكل١٧٥).

أما عن أثر الرحلات كمصدر من مصادر التوثيق الأكثر صدقاً ودقة للمعلومات الجغرافية، والتي نشطت في الحضارة الإسلامية، حتى خرج لنا أفذاذ من الرحالة يبلغون العشرات. وعن أثر الرحلة الجغرافية الإسلامية على الأوربيين، يقول لوبون: كانت لرحلات العرب، ومعلوماتهم الجغرافية عن الأقاليم، والمدن، والمواقع، دور في تعرف الأوربيين عليها في رحلاتهم[١١]. ومن العوامل التي نقلت أدب الرحلة والرغبة فيها من المسلمين إلى الأوربيين، هو إزدهارها على يد المغاربة والأندلسيين قريبي التأثير على أوربا، ومن هؤلاء المغاربة (ابن بطوطة)، ومن الأندلسيين (ابن جبير). ولنقف مع ابن بطوطة (المسلم)، ومعاصره، ماركو بولو (الأوروبي)، ولنقارن بين الرجلين، وبالمقارنة تتبين الأضداد. فعند ماركوبولو، تختلط الحقيقة مع الأسطورة في مذكراته ومشاهداته، فيما كان ابن بطوطة أكثر وضوحاً وأشد واقعية. ولا أدل على واقعية الرحالة ابن بطوطة، وصدق مشاهداته، ودقة ملاحظاته من أنه وقع عليه الاختيار من ضمن (١٨ عالماً) مسلماً في الفلك والجغرافيا مع غيرهم من علماء البشرية، لتطلق أسماؤهم على مواقع تضاريس القمر. واختيار ابن بطوطة، جاء حسب رأي اللجنة المكلفة باطلاق أسماء أولئك العلماء، لأنه أعطى، وصفاً دقيقاً في رحلاته للأرض[*] مما ساعد العلماء المعاصرين في فهم تضاريس القمر، للتشابه الشديد بين سطحه وسطح الأرض[١٢].

(*) قام ابن بطوطة (ت ٧٧٩هـ - ١٣٧٧م) بثلاث رحلات، زار خلالها، شمال أفريقيا، ومصر، والشام، والحجاز، والعراق، وعمان، والبحرين، وخراسان، وأفغانستان، والهند، والصين، وسومطره، وسرنديب، والأندلس، ووسط أفريقيا (مالي وغانا) في مدة (٢٩ سنة) بين عامي (٧٢٥ - ٧٥٤ هـ).

أما ماركو بولو (ت: ٧٢٤هـ - ١٣٢٣م) فقد ولد في (البندقية) عام (٦٤٣هـ - ١٢٤٥م)، وعاد إليها من رحلته عام (٦٩٥هـ - ١٢٩٥م) وفي سجنه عام (٦٩٨هـ - ١٢٩٨م) جمع مذكراته حول مشاهداته، ثم نشرها في كتاب بعد خروجه من سجنه، تحت عنوان (وصف العالم) وقد طبع عام (٩٦٧هـ - ١٥٥٩م) وقد ذكر فيه مشاهداته في المشرق الإسلامي والدولة البيزنطية والصين وما بينهما، وترى الباحثة الانجليزية (فرانسيس وود) المتخصصة في تاريخ وثقافة الصين ورئيسة القسم الصيني في المتحف البريطاني، أن ماركو بولو الإيطالي لم يزر الصين كما إدعى وإنما جمع معلوماته عنها من كتب ومشاهدات غيره(شكل ١٧٦)، بدليل أنه لم يذكر معالم هامة هناك، مثل: سور الصين، وترى الباحثة أنه استقى معلوماته من إحدى المصادر العربية وهو: (جامع التواريخ) لرشيد الدين الفارسي الذي تحدث عن الصين من مصادر مكتوبة، وشفوية أخذها من المغول، ووجدت الباحثة تطابقاً تاماً بين ما في (جامع التواريخ) وما جاء عند ماركو بولو من وصف للمدن والبلاد الآسيوية الشرقية.

ولذا تعتقد الباحثة الإنجليزية أن (ماركو بولو) لم يتجاوز في رحلاته القسطنطينية والبحر الأسود[١٣].

ومن الرحالة الأوربيين الذين يبدو أنهم تأثروا بالرحلة الجغرافية الإسلامية نجد الرحالة الألماني (برنهارت فون برايد ينباخ) الذي قام برحلته بين عامي (٨٨٨هـ - ١٤٨٣م) و(٨٨٩هـ - ١٤٨٤م) الذي اتجه من البندقية بحراً إلى القدس، ثم سيناء، ثم القاهرة، ثم الاسكندرية، ثم البندقية. وترك كتاباً جمع فيه ما شاهده إلى ما تركه غيره من الرحالة المسلمين، عن تاريخ الدول التي زارها وعادات أهلها، وشيء من لغاتهم مثل الأبجدية العربية، وقد طُبِعَ كتابه عام (٩١١هـ - ١٥٠٥م) تقريباً[١٤](شكل ١٧٧).

أما في مجال الملاحة البحرية، فقد ازدهرت عند المسلمين في ميدانين رئيسيين الأول: في البحر المتوسط ومنه إلى المحيط الأطلسي (بحر الظلمات)، والثاني: المحيط الهندي ويلحق به كل بحر العرب والخليج العربي والبحر الأحمر. وكان لكل ميدان خبرات متعددة تتشابه كثيراً وتختلف قليلاً. ويبدو أن ملاحيّ المحيط الهندي أكثر خبرة في مجال الملاحة البحرية، والسبب أنهم يبحرون في مياه مفتوحة على الجزء الجنوبي (تقريباً) من قارتي آسيا وأفريقيا، ومن أهم ما اشتهر عند ملاحي المسلمين استخدام البوصلة في ظلمتي الليل والبحر، وقد عرفت أوروبا البوصلة عن طريق إيطالي يدعى (فلافيو) في القرن (٨هـ - ١٤م) رغم استخدام المسلمين لها قبل ذلك الزمن بفترة طويلة (شكل ١٧٨)، وقد احتفظت البوصلة باسمها العربي مع شيء من التحريف في اللغة الأوروبية الأم (اللاتينية) واللغات الأوروبية القومية الأخرى حيث عُرفت عند الايطاليين باسم (bossala) وعند الفرنسيين باسم (boussoie)[١٥]، كما استخدم الأوربيون في إبحارهم الاسطرلاب الذي تطور عمله وتعددت أشكاله على يد المسلمين، وإلى جانب ذلك طور الأوربيون آلة فلكية تسمى (عصا الطوسي) تحت مسمى (القذافة) في القرن (١٦م) وتستخدم لتحديد مواقع النجوم وهي عصاً مرقمة فلكياً[١٦].

واستخدم المسلمون السفن الشراعية في ملاحاتهم البحرية بعد أن طوروها من الشراع المربع الذي عرفه الرومان في بحارهم، إلى الشراع المثلث، الذي زاد من سرعة السفن ومقاومتها للريح لسهولة توجيهها وتكيفها واستغنوا عن المجاديف في الغالب باختراع الدفة في أسفل السفينة. وصنعوا سفناً عظاماً تحمل آلاف الأطنان والرجال.

أما الأوربيون فقد كادت تنصرم القرون الوسطى، وسفنهم تعمل بالمجاديف في البحر المتوسط مما أحجمهم عن التوغل في المحيط الأطلسي،

ثم استخدموا الشراع المربع، تقليداً للرومان مع أن المسلمين - عملياً - أثبتو قلة فاعليته مقارنة بالشراع المثلث. ومن أشهر السفن الأوروبية ذات الشراع المثلث سفينة (الكرافيل) التي ظهرت في أسبانيا والبرتغال، ولعل هذا ما جعل الأسبان والبرتغاليين يتجاسرون لخوض عباب المحيط الأطلسي في عصر النهضة الأوروبية. وكما أخذ الأوربيون الشراع المثلث أخذوا أيضاً تزويد سفنهم بالدفة مقلدين تلك السفن الإسلامية التي تبحر في المحيط الهندي منذ القرن (٥هـ - ١١م)[١٧](شكل ١٧٩).

ومن التأثيرات الأخرى، أن المقدسي (ت ٣٩٠هـ - ١٠٠٠م) قسم العالم - جغرافياً - إلى أقاليم حسب شكل التضاريس الأرضية، ويكون بذلك قد سبق الجغرافي، الألماني (كاتيرر) الذي أصدر عام (١١٨٩هـ - ١٧٧٥م) كتابه (إطار عام لوصف الأرض) وقد قسمه إلى أقاليم حسب تضاريس الأرض[١٨].

وفي مجال الدراسات البشرية التي تقوم على ربط الإنسان بالأرض ومدى تأثير كل منهما على الآخر، فقد طرق المسلمون هذا المجال بحيوية عالية وبرز هذا في مقدمة ابن خلدون، والتي أثرت كثيراً في الدراسات الإنسانية في أوروبا إلى فترة متأخرة، وفي موسوعة (ركلو) (١٣٢٢هـ - ١٩٠٥م) الفرنسية وغيرها، إبراز واضح لمنهجية المقريزي (ت ٨٤٥هـ - ١٤٤١م) القائمة على استخدام الإنسان للأرض والعلاقة بينهما وأن الإنسان ليس سلبياً تجاه المؤثرات الجغرافية الطبيعية[١٩].

ولعل من الإشكاليات الجغرافتاريخية، التي ظهرت بإلحاح في الآونة الأخيرة، وشغلت الشرق والغرب، هو تحديد الدور الذي لعبته الحضارة الإسلامية، علمياً، ونظرياً، في الاكتشافات الجغرافية الأوروبية الحديثة.

فيما سبق تناولنا التقدم العملي الإسلامي في مجال الملاحة البحرية في عصر أسد البحر ابن ماجد، وناقشنا في حينه مسألة مساعدته لفاسكودي

جاما وأبطلنا نسبة هذه الفريّة إليه، فيما يغني عن العودة إلى هذه المسألة هنا. ولكن الجانب الذي أريد أن أتكئ عليه قليلاً هو أن البرتغاليين في نشاطهم البحري، من عهد هنري الرابع إلى فاسكودي جاما لم يكن لهم قدرة على خوض المحيطين الهادي والهندي إلا بسفن طورها المسلمون (شكل١٨٠)، ولم يكن ليهتدوا في ظلمات البحر أو الليل إلا بالأجهزة التي صنعها المسلمون كالبوصلة، وآلة الكمال، والاسطرلاب، ولم تكن سفنهم لتغادر الشواطئ وترجع إليها إلا بخرائط رسمها المسلمون (شكل١٨١)، ولن نعدم أن نجد على سطوح سفنهم ملاح أو عامل أو دليل أو ترجمان من أفريقيا أو الأندلس. إن الحقيقة التاريخية تؤكد أن الخبرة الإسلامية المباشرة أو غير المباشرة هي التي مكنت البرتغاليين من الوصول إلى شواطئ الهند الجنوب غربية، بعد المرور برأس الرجاء الصالح الذي لم يكن سوى مروراً على جثة العالم الإسلامي إقتصادياً وسياسياً وعسكرياً، هذا ما يتعلق بالبرتغاليين. أما ماله علاقة بالأسبان وتمويلهم لمشروع (الطريق إلى جزر الهند) الغربي الذي أدى دون قصد إلى كشف عالم جديد ساحر أثار الأطماع الاستعمارية في نفوس الأسبان وغيرهم من الأوروبيين فيما بعد، وكان الذي فتح بابه هو البحار الأوروبي المشهور (كولومبس) في السنوات الأخيرة من القرن (٩هـ - ١٥م) الذي أراد أن يتوج النصر الأسباني على أسوار غرناطة، بنصر آخر على ظلمات بحر الظلمات (البحر المحيط). فمن هو كولومبس؟ وكيف ظهر ؟ ولماذا ظهر ؟ وما هي أهدافه ؟ وكيف حققها ؟ وهل هو مكتشف عالم، أم بحار مغامر أم قرصان مخادع ؟ ورغم أن ما يهمنا بالدرجة الأولى في هذا المقام هو الأثر الإسلامي في ذلك الكشف الجديد والإنجاز الجغرافي الهام، إلا أننا سنتوسع قليلاً في تناول هذه المسألة، التي فرضت نفسها منذ سنوات قليلة عندما اكتملت (٥٠٠) سنة على أحداثها، فمن محتفل بها، إلى معارض لها، والناس في العالم كله بين فرح بها وبين ترح منها، والسؤال كان ولا يزال يطرح، هل حقيقة أن كولومبس

أول من وصل إلى الأرض الجديدة ووصلها بالأرض القديمة. لاشك أن كولومبس عندما وصل هناك وجد شعوباً كاملة سبقته منذ قرون إليها، وهذا يقتضي بالضرورة هجرات بشرية إستوطنت الأرض الجديدة منذ زمن بعيد وهذا الاستيطان بالتأكيد لم ينقطع عن أصله الذي قدم منه، فيفترض أن تقوم بين المستوطنين وبلادهم الأصلية صلات تجارية، وملاحية، وربما هجرات معاكسة، والفرضية القائمة أن تلك الشعوب جاءت من إتجاهين الأول من أقصى الشمال الشرقي لآسيا عبر ممر (بيرنج) إلى آلاسكا، في أمريكا الشمالية. والفرضية الثانية أنها جاءت من السواحل الغربية لأفريقيا وأوروبا، وللجمع بين الفرضيتين يمكننا القول: إن الهجرات الأولى كانت هي الأقدم زمناً، وربما قرب الموقع المفترض للعبور قد أغرى تلك الشعوب دون عناء في الوصول إلى العالم الجديد (القديم)، أما الهجرات من أفريقيا وأوروبا فتكون بذلك قد جاءت في زمن متأخر عن الهجرات الأولى. ولتتم الهجرات من سواحل غرب أفريقيا وأوربا إلى أمريكا فإنها تحتاج إلى قطع الأهوال التي يكتنفها بحر الظلمات (المحيط الأطلسي) ولا يتأتى هذا دون وسائل عملية وخبرة علمية، مكنت أولئك المهاجرين من الوصول إلى هناك وربما العودة والذهاب مراراً. على هذا الافتراض، فإن الحضارة الإسلامية هي الحضارة المؤهلة للقيام بتلك الرحلات الشاقة حيث أقام المسلمون أعظم حضارة في أسبانيا والبرتغال، وغرب أفريقيا، إستطاعت أن تبحر بثقة وإقتدار مزودة بالعلم والتجربة. نصل إلى هنا لنجد أن المصادر المكتوبة المعاصرة لتلك الفترة تمدنا بأخبار عن محاولات إسلامية خالصة لشق عباب بحر الظلمات منها:

١ - الملاح خشخاش: أندلسي من قرطبة، وبحار مغامر، جمع حوله شباب مثله من أهل قرطبة، ركب البحر المحيط، بسفن أعدها لهذا الغرض، فغاب مدة ثم عاد بغنائم واسعة، وقد اشتهر فعله عند أهل الأندلس في

زمـانه، ورغم أن الرواية لا تذكـر لنا أي الجـزر وصلوا ولكن يرجح أن هذه المغامرة الجريئة وقعت في القرن (٣هـ - ٩م).

لقد وردت الرواية السـابقة عند ثلاثة من الجغـرافيين المسـعودي والبكري وياقوت الحموي.

٢ - **الأخوة الأندلسيين:** ورد عنهم في (نزهة المشتاق) للإدريسي أنهم ثمانية فتيـان جهـزوا أنفسـهم في مـركب شـراعي بما يلزمـهم من الماء والزاد وتوجـهـوا غـربياً، وبعـد شـهـر وصلوا، جـزيرة غنم، وهي خـاليـة إلا من الوحوش، ثم أبحـروا شـهـراً من جهة الغـرب ووصلوا إلى جـزيرة مـأهولة، وعليها ملك، ثم عادوا شرقاً.

ويرى الأسـتـاذ، عـبـد الله جـراري أنهم أبحـروا من (لشـبـونـة) (شكل ١٨٢) وعـادوا إلى مـرسى (آسـفـي) بالمغـرب. وأن رحلتـهم كـانت في القـرن (٥هـ - ١١م) وأن أبحارهم لفترة (ستين يوماً) يؤكد وصولهم إلى سواحل أمريكا[٢٠].

٣ - **مملكة مايلز:** هي مملكة إسلامية في غرب أفريقيا، أبحر منها مـلاحون بعدة سفن، بأمر ملكها، ثم عادت سفينة واحدة بعد مدة، تحمل أخباراً وغنائم، مما شـجع الملك نفسـه على قـيـادة حـملة أخـرى، لكنه ذهب ولم يعـد[٢١]. ومـا كلمة (مـايلز) إلا تحـريف في المصـادر الأوربيـة لاسـم مملكة (مـالي الإسـلاميـة) العظيـمـة في غـرب أفـريقيـا، وربما يكون ذلك الابحـار انطلق من شواطئ السنغال حاليًا.

ومن المعطيات البحثية الحديثة والدراسات الجغرافية والآثارية واللسانية مـا يؤكد الوجود العـربي العـريق في أمـريكا الشـمـالية الذي جاءهـا من أسـبـانيـا والبرتغال (الأندلس) ومن غرب أفريقيا. ومن هذه المعطيات:

١ - في عـام (١٩١١م) ترجم إلى الانجليـزية كتـاب صـيني قـديم جداً، لمؤلفـه، (تشـوجوكو) مـن القـرن (٦ هـ - ١٢ م) باشـراف الأكاديميـة الامبـراطورية للعلوم في الصين، ذكـر فيـه المؤلف أن العـرب الذين يتـاجـرون في الصين

آنذاك، ذكروا له مشاهدات وأوصاف، تنطبق على قارة أمريكا وأهلها والطريق إليها[٢٢].

٢ - في عام (٩٤٦هـ - ١٥٣٩م) عندما أراد الأسباني (فراماركوس) إحتلال، نيومكسيكو، وأريزونا، إستعان بمترجم من مسلمي الأندلس (الموريكسيين) يتقن العربية اسمه (ستيفان)[٢٣].

٣ - الكتابة الدودية (شكل ١٨٣/١٨٤): اكتشف العالم (باري فل) عام ١٩٨٠م ما سماه الكتابة الدودية (نظراً لشكلها) على جبال غرب الولايات المتحدة، ولم يعرف كنهها، فراسل علماء مغاربة تمكنوا من معرفة معناها، فإذا هي كتابات عربية ذات صبغة كوفية مغربية، لأسماء مثل: الله، ومحمد.

٤ - أكد عالم الأجناس الأمريكي (جيفريز) عام (١٩٥٥م) أن للعرب صلة بشواطئ أمريكا الشرقية قبل كولومبس بـ ٤٠٠ سنة، بدليل نشرهم لزراعة الذرة هناك[٢٤].

٥ - في صحيفة (الزهرة) الصادرة في ١٠/جمادى الثانية/١٣٥٢م، أكد عالم الآثار الدكتور الإنجليزي (شليدريك):

أ - أن هناك علاقة تجارية بين العرب وأمريكا قبل كولومبس بـ (٥٠٠) سنة.

ب - أقلعت سفن العرب (المورو) إلى جزر الكناري، ومن هناك إلى (أزوارد) في وسط المحيط الأطلسي، وزارت (إرلانده) وشاطئ (إنفلاند) يقصد (فنلندا) التي تحوي (بئر عباس).

ج - وفي لشبونة عثر على خريطة لأمريكا من رسم العرب[٢٥].

٦ - كشفت كثير من الدراسات عن أصول عربية لسكان مستوطنات مكسيكية، حيث كانوا ورثة حضارة عربية خالصة تعود إلى القرن (٦هـ - ١٢م) وقد

عشر على أن أساليب معيشتهم وسكنهم وأنشطتهم في الرعي والزراعة تشبه كثيراً حياة عرب الصحراء والأرياف، وكان يلبس الرجال منهم المآزر والعمائم، وتلبس النساء اللثام (الحجاب). ويؤدون عبادة وثنية متجهين إلى الشرق (مكة). ويطلق عليهم (المتوجهون) أو (المتوشحون)، وقد وردت تسميتهم بهذا الاسم في اللغة الأسبانية ربما نظراً لأصولهم الأندلسية، وقد بقيت في لغتهم كثير من المسميات العربية مثل: (موسمية، الطوفان، الله، نور، حورية، بلد، عود، كحل) ويقطن هؤلاء، في مقاطعة (سمو جوفل) المكسيكية، وقد ورد في كتاب (افريقيا وكشف أمريكا) الذي ألفه (ليوويز) من جامعة (هارفارد)، كثيراً من الكلمات العربية لدى الهنود الحمر، تعود إلى القرن (٧هـ - ١٣م)[٢٦].

كل ما سبق يصلح أن يكون دلائل مادية على أسبقية العرب وغيرهم في استيطان العالم الجديد. وأن ما فعله كولومبس ومن جاء بعده من المكتشفين لم يكن سوى اكتشاف عالم جديد بالنسبة لأوروبا التي كانت تحبو آنذاك في طريق الحضارة والعلم، والتي خرجت من توها من ظلمات القرون الوسطى لتدخل بحر الظلمات للبحث عن أرض جديدة للاستعمار والتنصير.

إن الحقيقة التي يجب أن نتذكرها ونحن نسوق الأدلة التي ساعدت كولومبس على تحقيق مشروعه الاستعماري لفتح طريق مباشر إلى الهند لا يمر بأراضي المسلمين، هي أن كولومبس لم تطأ قدمه أمريكا الشمالية مطلقاً وإنما كان وصوله إلى أمريكا الوسطى وشمال أمريكا الجنوبية، وبالتحديد وصل إلى (جزر البهاما، وهاييتي، وفنزويلا). وأنه قام بأربع رحلات إلى نفس المنطقة بين عامي (١٤٩٢ - ١٥٠٢م) وهو يظن أنها الهند ولم يعلم حتى وفاته أنها أرض جديدة غير تلك التي يبحث عنها (شكل ١٨٥).

أما الدلائل التي تبين مدى التأثير الحضاري الإسلامي في وصول كولومبس إلى عالمه الجديد فهي:

١ - استعان كولومبس في رحلته الاستكشافية بكثير من مسلمي الأندلس الذين كانوا في سجون الأسبان بعد سقوط غرناطة، وكان كولومبس يختار من السجناء، من يتوسم فيه الفائدة لتحقيق أهدافه، ولاشك أن في هؤلاء العالم، والملاح وغيرهم من أهل الخبرة.

٢ - اصطحب كولومبس في طاقم رجاله، أندلسي من (الموريكسيين)[*] اسمه (لويس توريست) لكي يترجم له إلى العربية وهذا في حد ذاته دليل على أن كولومبس كان يحمل كتب وأدلةً وخرائطاً وأجهزةً عربيةً يصعب عليه فهمها، وربما لأنه يعلم (أيضًا) أنه سيقابل عرباً في الأرض التي يبحث عنها[٢٧].

٣ - يرجح أن كولومبس، اطلع على كتب المسلمين التي صرحوا فيها أن هناك بلاداً خلف بحر الظلمات (المحيط الأطلسي)، وكما ورد عند البكري، إن الشمس بعد الصين تطلع على الجزائر الخالدات وبالضد. كما ورد عند أحمد ابن ماجد في كتابه (الفوائد) الذي ترجم إلى البرتغالية أن هناك أرضاً فيما يلي بحر الظلمات غرباً[٢٨].

٤ - أشار ابن رشد في كتابه (الكليات) (ت ٥٩٥هـ - ١١٩٨م) إلى وجود أرض في غرب بحر الظلمات (البحر المحيط). ويؤكد المؤرخ (رونان) أن كولومبس، كان قد اطلع على هذا الكتاب قبل قيامه برحلته وقد اعترف كولومبس بنفسه في مذكراته أنه قرأ بعض الكتب العربية باللاتينية ومن بينها كتاب ابن رشد[٢٩].

٥ - إعترف كولومبس بأنه تأثر بما قراه من وصف العالم، لماركوبولو، باللاتينية لبلاد شرق آسيا. في إبحاره إليها عن طريق المحيط الأطلسي

(*) الموريكسيين: مصطلح يطلق على مسلمي الأندلس الذي تعرضوا للتنصير قهراً، فغيروا أسمائهم وسمات حياتهم لكنهم ظلوا في أغلب الظروف على إسلامهم ولغتهم العربية سراً.

غرباً[٣٠]. وبما أن (ماركو بولو) كما سبق وأوردنا، قد استقى معلوماته من الرحالة المسلمين. فإن الفضل يعود في النهاية إليهم فيما حققه كولومبس.

٦ - قال (بيري ريس) القائد العثماني في البحر المتوسط وهو أول من رسم خريطة دقيقة لأمريكا عام (١٥١٣م) إن كولومبس وقع في يده كتاب قديم فيه أن هناك في آخر البحر الغربي (المحيط الأطلسي) من الغرب توجد سواحل وجزر زاخرة بكل أصناف المعادن والأحجار الكريمة[٣١] وربما يكون هذا الكتاب هو (خريدة العجائب وفريدة الغرائب) لسراج الدين ابن الوردي (ت ٧٤٩هـ - ١٣٤٨م).

٧ - في عام (٩١٩هـ - ١٥١٣م) رسم الأميرال التركي (بيري ريس) أول خريطة لسواحل أمريكا، بعد (٢٥ سنة) من اكتشافها وقد تميزت بالدقة الشديدة. وشملت من (غرينلاند حتى فلوريدا)[٣٢]. وقد اعتمد في رسمها على عشرات الخرائط، مما يقوي الظن أن معلومات سابقة لدى المسلمين عن المناطق المكتشفة، قد ساعدت في دقة خريطة بيري ريس.

٨ - لقد كانت نظريات المسلمين الفلكية والجغرافية، عن كروية الأرض ومحيطها، وخرائطهم البحرية، وأجهزتهم الفلكية الجغرافية خير معين لكولومبس في إتمام مهمته التي قام بها على أكمل وجه.

٩ - وأخيراً لماذا اختار كولومبس أسبانيا على وجه التحديد ليبحر منها؟

إن السبب يكمن في عاملين رئيسيين:

الأول: أنها هي الأندلس التي شعت على العالم الغربي بالعلم والحضارة، وإنها بلد (البكري) الذي صرح بوجود الأرض الجديدة، وهي البلد الذي أبحر منه (خشخاش) مع فتيان قرطبة في غبة المحيط، وهي التي أنجبت الأخوة

الأندلسيين الذين أبحروا من لشبونه إلى جوف المحيط الأطلسي. إنها بلد المخطوطات التي تزخر بالخرائط والأوصاف التي كان كولومبس بأمس الحاجة إليها، ليحدد إتجاهه. ويحقق أطماعه (شكل ١٨٦/١٨٧).

الثاني: أن أسبانيا آنذاك عشية سقوط آخر ممالك الإسلام في الأندلس، بدت وكأنها رأس العالم الكاثوليكي الذي حطم الوجود الإسلامي، وأرجع الفاتحين المسلمين من حيث أتو. ولذا أراد كولومبس أن يستثمر هذا التيار العنصري المتنامي ليقنع الملكين الأسبانيين بأن مشروعه الجغرافي مكمل لمشروعهما الديني الذي توجه الشعور بالنصر على المسلمين الغرناطيين، وأن هدفه من رحلته تلك جمع الذهب ونشر النصرانية باسم الأمة الإسبانية، فكان له ما أراد (شكل ١٨٨).

هامش أثر علم الجغرافيا في أوروبا

(١) لوبون، حضارة العرب، ص٤٧١.
(٢) المصدر السابق، ص٤٦٩.
(٣) المصدر السابق، ص٤٧١.
(٤) هونكه، شمس العرب، ص٧٥.
(٥) البشير صفر، الجغرافيا عند العرب، ط١، دار الغرب الإسلامي، بيروت، ١٤٠٤هـ، ص٦٦.
(٦) لوبون، حضارة العرب، ص٤٧٠.
(٧) البشير صفر، مصدر سابق، ص٦٤.
(٨) الموسوعة العربية العالمية، ٤٩٦/١٦.
(٩) المصدر السابق، ٥٠٢/١٦.
(١٠) عبد العليم عبد الرحمن خضر، المسلمون وعلم الجغرافيا، ط١، مؤسسة المدينة الصحفية، ١٤٠٣هـ، ص١٢٣.
(١١) لوبون، حضارة العرب، ص٤٧١.
(١٢) انظر جريدة الحياة، عدد (١٣٤٠٨) في ١٤٢٠/٨/١٥هـ ص٢٣.
(١٣) أحمد عثمان، الحياة (١٢٤٨٨) في ١٤١٨/١/٣هـ، ص٢١.
(١٤) الحياة (١١٢٢٤) في ١٤١٤/٥/٢٢هـ، ص١٧.
(١٥) عاشور، أوروبا العصور الوسطى، مصدر سابق، ٥١٢/٢.
(١٦) مجلة تاريخ العرب والعالم، الأعداد (١٣١ - ١٣٤) أيلول - كانون الأول ١٩٨٩م ص٥٤.
(١٧) نايف سعادة إنها تدور (حكاية النهضة الأوروبية)، دار الفتى العربي، بدون رقم الطبعة أو سنتها.
(١٨) عبد العليم خضر، المسلمون وعلم الجغرافيا، ط١ مؤسسة المدينة الصحفية، ١٤٠٣هـ، ص١٦٢.
(١٩) المصدر السابق، ص١٦٧.
(٢٠) جراري، مصدر سابق، ص٣٩، ٤١.

(٢١) فهد السبيعي، العرب اكتشفوا أمريكا قبل كولومبس، تقريب ١٤١٢هـ، دون سنة طبع أو مكانها ولا رقمها، ص٢٦.

(٢٢) الرياض، (١١٤٠٠) في ٢٠/٥/١٤٢٠هـ، ص٢٢.

(٢٣) السبيعي، مصدر سابق، ص٤٢.

(٢٤) جان الكسان، مجلة الخفجي، أكتوبر ١٩٩٢م، ص٤١.

(٢٥) جراري، مصدر سابق، ص٤٣.

(٢٦) انظر، جراري، ص٤٣، ومجلة الكويت، العدد (٧٣) في المحرم ١٤٠٩هـ، ص٩٠. والسبيعي، مصدر سابق، ص٣٣،٤٠ ومابعدها.

(٢٧) السبيعي، مصدر سابق، ص٣٠.

(٢٨) حسين مؤنس، رحلة الأندلس، ط٢، الدار السعودية، جدة، ١٤٠٥، ص٢٠١.

(٢٩) جراري، مصدر سابق، ص٤٤، وانظر أيضاً مجلة الكويت، عدد (٧٣) محرم ١٤٠٩هـ ص٨٩.

(٣٠) جريدة الحياة (١٢٤٨٨) في ٣/محرم/١٤١٨هـ، ص٢١.

(٣١) جريدة الحياة (١٠٧٨٦) في ٢٣/صفر/١٤١٣هـ، ص١٥.

(٣٢) المصدر السابق.

المبحث الخامس

أثر علم الكيمياء في أوروبا

إذا كان جابر بن حيان هو أول كيميائي مسلم فإنه كذلك أول من انتقل تأثير علومه إلى أوروبا عن طريق ترجمة كتبه إلى اللاتينية على يد (روبرت الشستري) (ت ٥٣٩هـ - ١١٤٤م) و (جيراردو الكريموني) (ت ٥٨٣هـ - ١١٨٧م)[١]، ثم ترجمت بعض كتبه إلى اللغات القومية الأوروبية، ومن ذلك ترجمة كتابه (الاستتمام) إلى الفرنسية عام (١٠٨٣هـ - ١٦٧٢م). وهنا يعقب (لوبون) قائلاً: (فدلّ هذا على دوام نفوذه (ابن حيان) العلمي في أوروبة مدة طويلة)[٢]. والذي يقول - أيضاً - عن الأثر الإسلامي في علم الكيمياء الأوروبي، يعتقد كثير أن لا فوزيه (الفرنسي) مؤسس علم الكيمياء الحديثة، ولو ما وصل إليه العرب من اكتشافات في مختبراتهم لما استطاع الوصول إلى ما وصلوا إليه)[٣].

وعلى صعيد آخر، نجد أن نظرية جابر بن حيان بأن العناصر تتألف من (الزئبق والكبريت) أعظم من نظرية (الفلوجستون) الشهيرة، التي ظهرت على يد (بيخر) عام (١٦٦٧م) وطورها شتال (ت: ١٧٣١م) وشتال هذا هو الذي سماها بهذا الإسم، وأصلها يوناني وتعني (أنا أشعل النار) نسبة إلى افتراض وجود عنصر (موهوم)، ثم جاء لافوزيه الذي قتل تحت مقصلة الثورة الفرنسية، وأبطل نظرية (الفلوجستون) وأقر نظرية جديدة هي أقرب كثيراً

إلى ما أقره جابر بن حيان (مع ملاحظة أن الرجلين لا يفصلهما سوى تسع قرون فقط!!!)[٤].

أما الكندي، فقد ترجمت كتبه إلى اللاتينية على يد (أرنالدوس) و (جيراردو الكريموني) الذي قال عنه: (إنه خصب القريحة، وإنه فريد عصره في معرفة العلوم بأسرها)[٥]. وقد سبق الكندي، المخترع الانجليزي (بسمر) في تحويل الحديد إلى فولاذ (حديد صلب) عن طريق صهره بالمراجل التي تتحمل درجة حرارة عالية جداً[٦].

أما الرازي فقد بلغ تأثيره الذروة في أوروبا على أكثر من صعيد، وهنا في مجال الكيمياء، تمت ترجمة كتبه إلى اللاتينية، ومن أشهرها وأبلغها أثراً كتابه (سر الأسرار) وقد ترجمه (روسكا). ومن أبلغ تأثيرات الرازي العلمية في أوروبا أنه رائد توظيف الكيمياء في خدمة الطب قبل إدعاء (باراسيلسوس) بذلك، وذلك في مجال الأدوية المصنعة من مواد كيميائية معدنية[٧]. وفي مجال الصناعات الكيميائية نجح المسلمون على يد (عباس بن فرناس) (ت ٢٤٧هـ- ٨٦١م) في صنع الزجاج من الرمل، ومنه صنع المسلمون المرايا والمصابيح والبلور (الكريستال)، ولم تلبث أن انتقلت تلك الصنعة إلى أوربا بسماتها العلمية والفنية، حيث ظلت تلك المصنوعات بخطوطها العربية وزخرفتها الإسلامية تزين قصور الملوك وكنائس البابوات في أوروبا والتي ربما حملت آيات كريمات من القرآن الكريم[٨].

ومثال آخر على الصناعات الكيميائية التي تنسب إلى الأوربيين وهي صناعة إسلامية، وأقصد بها مايسمى (الاسفيذاج) وهي صنع كاربونات الرصاص، والتي يطلق عليها الطريقة الهولندية، لأن الهولنديين أدخلوا تحسينات عليها. أما أولية إختراعها فهي من حق العالم البيروني (ت: ٤٤٠هـ - ١٠٤٨م) الذي توصل إليها قبلهم بقرون [٩].

انظر الأشكال ١٨٩/ ١٩٠/ ١٩١/ ١٩٢/ ١٩٣/ ١٩٤.

هوامش أثر علم الكيمياء في أوروبا

(١) الموسوعة العربية العالمية، (١٦/ ٤٥٠).

(٢) لوبون، حضارة العرب، مصدر سابق، ص٤٧٥ .

(٣) لوبون، حضارة العرب، مصدر سابق، ص٤٧٥ .

(٤) موسوعة الحضارة العربية والإسلامية، مصدر سابق، الجزء الأول، علم الكيمياء، ص١٠ و ص٢٥ .

(٥) الموسوعة العربية العالمية، (١٦/ ٤٥٠).

(٦) عبد الفتاح أبو علية، تاريخ العالم الحديث والمعاصر، ط١، الرياض ١٤١٠هـ، ص٥٤ .

(٧) هونكه، شمس العرب، ص٣٢٧ .

(٨) الموسوعة العربية العالمية، (١٦/ ٤٤٨).

(٩) موسوعة الحضارة العربية والإسلامية، مصدر سابق، (١/ ٤٥).

المبحث السادس

أثر علم الفيزياء في أوروبا

يكاد الحديث عن أثر علم الفيزياء في أوروبا ينحصر في شخص واحد وعالم موهوب كان له الأثر الذي لا يقارن بغيره، إنه العالم المسلم الحسن بن الهيثم، الذي عرف في أوروبا باسم (ALhazen) وإليه يعود الفضل في تأسيس نظريات بالغة الأهمية لاختراعات غيرت مجرى الحياة البشرية بوجه عام، مثل اختراع النظارة، والكاميرا، والمناظير الفلكية، والمجاهر المخبرية، ولا نبالغ إذا قلنا إن علماء النهضة الأوروبية جاؤوا إلى الدنيا بعد قرون من رحيل ابن الهيثم ليجدوا كل شيء جاهز ومعد ليخرجوا للعالم اختراعاتهم التي نسبوها لأنفسهم دون أدنى عرفان بالجميل لهذا العالم الفذّ.

ومع ذلك جاء من الأوروبيين المنصفين من أعطى ابن الهيثم اعتباره التاريخي وقيمة تأثيره في النهضة الأوروبية، ومن ذلك أن لوبون يروي عن (ميسوشال) وهو عالم بصريات فرنسي، عن ابن الهيثم قوله: (إنه مصدر معارفنا في البصريات)[1].

ويقول عنه جورج سارتون (أعظم علماء الطبيعة المسلمين وواحد من أعظم علماء البصريات في جميع العصور). بعد ذلك لنقف ملياً مع مجموعة

من علماء أوروبا، التي كانت دراسات ابن الهيثم وحياً أنار بصائرهم ودفعم إلى الابتكار والاختراع.

وأول هؤلاء (روجر بيكون) الإنجليزي (ت:٦٩٢هـ - ١٢٩٢م) وهو من أشهر علماء أوروبا بل يعد - ظلماً - مؤسس المنهج العلمي التجريبي، وهذا أول ما نصادفه هنا من سرقات (بيكون) من تراث ابن الهيثم، حيث لم يزد في أدبيات منهجه المزعوم عن ما قاله ابن الهيثم قبله بقرنين ونصف (تقريباً) والمتيقن منه أن بيكون إطلع على كتب ابن الهيثم، خاصة كتابه المناظر، الذي ضمنه أفكاره ودراساته ونتائج أبحاثه، وقد ترجم هذا الكتاب أو أجزاء منه إلى اللاتينية واللغات الأوروبية. فمن تلك الترجمات ما تم في القرن (١٢م). وفي عام (١٢٧٠م) خرجت ترجمه أتمها (فيتلو البولوني). كما تُرجِمَ هذا الكتاب إلى الايطالية.

وقد ظلت آثار هذا الكتاب على علماء أوروبا واضحة حتى القرن (١٧م)[٢]، ومن العجب أن المؤرخين يكادون يجمعون على أن هناك غموض في أسباب عدم انتشار كتاب البصريات[٣] بالصورة التي تناسب ما اقتبسه الاوروبيون من أفكاره كما هي عند بيكون، وفيتلو، وجون بكهام، وكلهم أبناء قرن واحد، وكانت وفاتهم متقاربة جداً في خلال العقد الأخير من القرن (١٣م)، وقد يكون السبب فيما منه العجب، حيث كانت تنقص أولئك العلماء الأوروبيين الأمانة العلمية مما جعلهم يتخذون من كتاب (المناظر) لابن الهيثم كتاباً سرياً يقتبسون منه الأفكار وينسبونها إليهم على صورة نظريات علمية على أنها من بنات أفكارهم.

ونعود إلى إنعكاس آثار ابن الهيثم، على أفكار بيكون ونورد هنا ملخص كلام (ول ديورانت) في (قصة الحضارة)، عن هذا الجانب حيث يقول: لروجر بيكون كتاب (الكتاب الاكبر) وفي الفصل الخامس منه يتحدث عن (علم

المنظور) وفي رسالة أخرى مكملة له بعنوان (تضاعف الرؤية) وقد تأثر تأثراً واضحاً بالترجمة الملخصة لكتاب (ابن الهيثم) التي قام بها (فيتلو) عام (١٢٧٠م) وتأثر بدراسات البصريات عند ابن سينا والكندي[٤]... واستطاع روجر بيكون بهذا الوصول إلى النظرية العلمية للعدسات المكبرة والمقربة، ويكاد كل عنصر من عناصر النظرية يوجد قبل بيكون وخاصة في كتب (ابن الهيثم) وإن كان هو الذي جمع مادتها في صور علمية. ثم جاء (ليونارد دجس) (ت:١٥٧١م) ووضع نظرية بصرية على أساسها اخترع المرقب[٥] (شكل ١٩٥).

ومن الذي اقتبسوا (سرقوا) أفكار (ابن الهيثم) فيتلو البولوني، المولود عام (١٢٣٠م) وقد درس في باريس، ومات في أواخر القرن (١٣ م) ويظهر أنه اتصل بروجر بيكون وكان أسن منه ومات قبله، حيث نجد بيكون - كما أسلفنا - قد اطلع على ترجمته (لكتاب المناظر) لابن الهيثم ولفيتلو (رسالة في الضوء)، تعتبر تكراراً مشوهاً لأفكار ابن الهيثم، وقد وصفه الأوروبي (لابورتا) (ق ١٦ م) بالقرد المقلد، وكانت آراءه أرقى من اليونانيين ولكنها أقل مما عند المسلمين. ولكن بحوثه وترجماته - على ضعفها - غدت حلقة وصل بين التراث الإسلامي والنهضة الأوروبية في مجال البصريات[٦].

أما ثالث الثلاثة المتعاصرين هؤلاء، فهو (جون بكهام) (ت: ١٢٩٢م) وهو رياضي وفيزيائي إنجليزي، دَرَّسَ في باريس واكسفورد، وتولى رئاسة أسقافة (كنتربري) من عام (١٢٧٩م) حتى وفاته وله رسالة في المناظر، فيها وصف للعين ورسوم مخططة لها، وكانت أهم مصادر رسالته تلك كتب ابن الهيثم[٧].

ومن العلماء الذين تأثروا بأبحاث ابن الهيثم البصرية، العالم الايطالي (جوفاني باتيستا دولابورتا) (ت: ١٠٢٤ هـ - ١٦١٥م) وهوفيلسوف، وطبيعي، وله كتاب (التأثير الكبير الطبيعي) وفي الفصل السابع منه تحدث عن التجارب على الضوء، وتحدث عن الخزانة السوداء ذات الثقب[٨]، كما وردت عند ابن الهيثم.

ومن العلماء الآخرين -أيضاً- الذين تأثروا بكتب ابن الهيثم، الألماني (يوهانس كيبلر) (ت: ١٠٤٠هـ - ١٦٣٠م) الذي اطلع على كتاب المناظر[٩] ثم جاء الفرنسي (رينيه ديكارت) (ت: ١٠٦١هـ - ١٦٥٠م) وقال بقانونه (عارض ديكارت) الذي لم يكن سوى اقتباس لما قاله ابن الهيثم[١٠].

وقبل أن نغادر كشف تأثيرات ابن الهيثم على أوروبا، نريد أن نقف لنبيّن دوره في بعض المخترعات الهامة، والتي انبثقت كلها من دراساته النظرية حول العدسات والإبصار بما يتضمن ذلك من تفسير علمي سبق به ابن الهيثم من جاء بعده من العلماء الاوروبيين[*].

وسنقف **أولاً مع اختـــراع النظارة**، الذي كـان للمسلمين دورٌ في اختراعها، متمثلاً في دراسات ابن الهيثم البصرية، التي تشبع بها الأوربيون طويلاً على يد (جروستست) (شكل ١٩٦) وتلميذه (روجر بيكون) وغيره من معاصريه، وقد سبق ذكرهم، حيث توصل ابن الهيثم في دراساته للعدسات إلى التعرف إلى انواعها كالمقعرة، والمحدبة، والمجمعة، وفصّل في خصائص كل نوع من حيث التقريب، والتبعيد، والتكبير، والتصغير... الخ. وقد ظهرت النظارة الأولى في إيطاليا بعد عام (٧٠٠ هـ - ١٣٠٠م) (شكل ١٩٧) ولظهورها في إيطاليا -بالذات- ثلاثة عوامل هي:

(*) يستغرب المرء عندما لا يرى هناك تفاعل عقلي لاحق لما انتجه ابن الهيثم من علماء المسلمين الذين جاؤا بعده، فهل كانت عقلية ابن الهيثم من النضوج والابداع إلى درجة من الرقي يكون سبق بها عصره الذي عاش فيه. أليس من الغريب أن تضطر البشرية إلى الانتظار حتى تمر ثلاث قرون على رحيل ابن الهيثم، ليأتي من يتابع ما طرحه من نظريات. بل وما صرح به ابن الهيثم من إختراعات لتتحول إلى واقع مادي تستفيد منه البشرية !!! أم أن الأمر لا يخلوا من سرقة أوروبية أخرى لأطروحات إسلامية تابعت ما طرحه ابن الهيثم ؟؟؟

الأول: أن الملك الصقلي (فردريك الثاني) المعروف بميوله العلمية نحو حضارة المسلمين قد استقطب من ترجم له كتب ابن الهيثم، التي انتهينا إلى أنها الأساس النظري الذي قام عليه إختراع النظارة.

الثاني: تأسست معامل ومختبرات لبعض الدارسين الاوروبيين لأجراء التجارب والنظريات التي أدرجها ابن الهيثم في كتبه، ولا نستبعد أن يكون من ذلك تطبيقات معملية على العدسات التي وصفها ابن الهيثم.

والثالث: أنه في الحروب الصليبية أسر الاوروبيون كثيراً من المهرة في صناعة الزجاج، من أهل الشام الذين نقلوا الى البندقية مما ساعد في ازدهار تلك الصناعة هناك، ولاشك أن هذا دخل كعامل مساعد في تطور صناعة العدسات الزجاجية التي تستخدم في صناعة النظارات (شكل ١٩٨).

والاختراع الأخر المهم الذي كان الفضل فيه لابن الهيثم بدراساته وبحوثه المبكرة حول العدسات ووظائفها، هو المرقب او التلسكوب والذي بدأت نظريات صنعه تظهر في أوروبا منذ زمن ابن الهيثم في القرن (٥ هـ - ١١ م).

وجمع روجر بيكون هذه النظريات في القرن (١٣ م) في قالب علمي حول العدسات المكبرة والمقربة، ثم جاء (ليونارد دجس) في القرن (١٦ م) ووضع نظرية بصرية على أساسها تم اختراع أول مرقب على يد الهولندي (هانزليبرشي) عام (١٦٠٨ م) الذي كان صانعاً للنظارات والذي صنع كذلك أول منظار له عينين، معتمداً على دراسة ابن الهيثم حول ظاهرة رؤية الجسم شيئاً واحداً مع أننا ننظر إليه بعينين اثنتين، ثم قام العالم الايطالي (جليليو)، في عام (١٦١٠م) بصنع منظار فلكي أكثر تطوراً، بحيث أصبح يكبر الاشياء إلى (١٣ ضعفاً).

ويمكن أن يقال نفس الشيء عن اختراع المجاهر التي ظهرت في القرن (١٧ م) والتي اعتمدت على العدسات المكبرة عن قرب[١١] (شكل١٩٩/ ٢٠٠).

واختراع ثالث كان لابن الهيثم فضل فيه ليس في اكتشاف نظريته فحسب بل بتحويله إلى آلة تعمل حقيقةً، وهي (الخزانة ذات الثقب) والتي هي الأم الشرعية الوحيدة للكاميرا، ومع أنه سبق لنا التفصيل في هذا الاختراع الذي حققه ابن الهيثم، إلا أننا هنا نريد أن نربط أطراف الموضوع لنأخذ صورة متكاملة عن تطور التصوير الضوئي. وفي البداية لنحدد درو ابن الهيثم تماماً ثم ننتقل إلى الخطوات العملية المتممة لاختراعه. لقد استطاع ابن الهيثم صناعة خزانة صغيرة مظلمة ذات ثقب صغير وعدسة واستطاع كذلك نقل الصورة معكوسة عبر مصدر ضوء خارجي إلى الجدار الداخلي لتلك الخزانة، وبذلك تكونت لديه صورة مقلوبة طبق الأصل لجسم ما، ولكن ابن الهيثم لم يستطع حبس تلك الصورة ليحصل على صورة شمسية مطبوعة.

ولكن تلك الخزانة صمدت دون منازع من القرن (١١ م) حتى جاء القرن (١٩ م) وعبر تلك القرون دأب علماء أوروبا على دراسة ووضع الكثير من الخزانات ذات الثقب (شكل ٢٠١)، ولم يزيدوا على ما اكتشفه ابن الهيثم، ووقفوا حيث توقف(*) حتى جاء عام (١٨٢٧ م) حيث استطاع الفرنسي (نيبس) إجراء تجربة حبس بها الصورة داخل (خزانة ابن الهيثم) فنجح لأول مرة في التاريخ حين وضع داخل الخزانة المظلمة لوحاً من (البيوتر) عليه مادة من الإسفلت ساعدت في تثبيت الصورة بعد ثمان ساعات متواصلة من التعريض، ولأن هذه الطريقة لا تسمح بتصوير الأجسام المتحركة، لاستغراقها وقتاً طويلاً، فقد سعى كثير من العلماء لتطوير إلتقاط الصورة بشكل أفضل، حيث استطاع (دجير) صديق نيبس تحقيق ذلك (شكل ٢٠٢) ثم جاء بعده (ويليام فوكس تالبوت) وأجرى تحسيناً جوهرياً قلص به زمن التعريض الضوئى،

(*) من هؤلاء على سبيل المثال الإيطاليان (جوفاني)، (ت: ١٠٢٤-١٦١٥م) و (ليونارد دافنشي)، (ت:١٠٥٢هـ - ١٦٤٢م).

وهكذا توالت التطورات حتى وصل التصوير الضوئي إلى ما هو عليه اليوم. ومن هنا يجب على أحفاد ابن الهيثم الفخر عندما يمسكون بكاميراتهم التي صنع جدهم جدها. ويمكن أن يقال عن الفانوس السحري الذي اخترعه الألماني (كيرشر) القرن (١٧هـ) أنه مرحلة بين مرحلتين، مرحلة الخزانة المظلمة ومرحلة الكاميرا، والذي لم يمكن اختراعه إلا بتعديل وإضافة محدودة للخزانة المظلمة ذات الثقب لابن الهيثم (شكل ٢٠٣).

ومن العلماء المسلمين الذين كان لهم أثر في الفيزياء الاوروبية، الخازني والذي اتسمت دراساته واختراعاته للموازين بروح الدقة، مما جعل تلك الروح تسري في أبحاث علماء النهضة الاوروبية، وكان الخازني، وغيره من علماء الإسلام قد قرروا أن للهواء وزناً وأن له -تبعاً لذلك - ضغطاً.

ثم جاء جليليو بعد (٥٠٠ سنة) ليحدث ردة علمية مؤسفة عندما قال إن الهواء ليس له وزن ولا ضغط، وذلك عام (١٦٣٨ م) في كتابه (علمان حديثان)، حتى جاء إختراع (البارومتر) لقياس الضغط الجوي على يد العالم الايطالي (تورشيللي) عام (١٦٤٤ م) ليؤكد ما أقره عالمنا الخازني في القرن (٦ هـ - ١٢ م) أن للهواء وزناً وضغطاً.

وفي مجال فيزيائى آخر، وهوقانون الحركة والجاذبية، ترك المسلمون لنا شواهد تدل على أسبقيتهم في تعريف تلك القوانين. والقول بالجاذبية قبل (اسحاق نيوتن) ورفاقه. بل إنك لتعجب حين تعلم أن أعضاء المجمع العلمي الفرنسي (بعد عصر الثورة الفرنسية) كانوا يهزءون من نظرية (سقوط الاجرام السماوية بفعل قانون الجاذبية)، ويعدون ذلك حديث خرافة، بينما نجد الفارابي (ت ٣٣٩ هـ - ٩٥٠ م) قد خصص في إحدى كتبه فصلاً (عن الاجسام الثقيلة وسقوطها)[١٢] وقد جاء ما ذكره الفارابي كثيراً في مؤلفات من لحق به من علماء الاسلام ومن أشهرهم البيروني، والخازني، فقد قال

البيروني في كتابه (القانون المسعودي) (الناس على الأرض منتصبوا القامات على استقامة أقطار الكرة، وعليها أيضاً نزول الاثقال إلى الأسفل) وعند الخازني في كتابه (ميزان الحكمة) قوله: (الجسم الثقيل هو الذي يتحرك بقوة أبداً إلى مركز العالم فقط، أعني أن الثقل هو الذي له قوة الحركة إلى نقطة المركز)[١٣].

الا يؤكد هذا قصب السبق الإسلامي إلى إدراك قانون الجاذبية الأرضية وصياغته بعبارة علمية رزينة، قبل اسحاق نيوتن (ت: ١١٤٠ هـ - ١٧٢٧ م) الذي لم تكن البشرية لتنتظر أن تسقط أمامه تفاحة لتسعد بعد ذلك على يده بالتعرف على قانون الجاذبية الأرضية الذي نسبه لنفسه بعد الإطلاع على نصوصه في كتب المسلمين المترجمة في مكتبات أوروبا (شكل ٢٠٤).

أما قوانين الحركة الثلاثة فقد وردت بأوضح عبارة على لسان ابن سينا (ت: ٤٢٧ هـ - ١٠٣٦ م) وهبه الله بن ملكا، (ت: ٥٦١هـ - ١١٦٥م) قبل نيوتن بقرون عدة،[١٤] وقد ذكرناها في مبحث علم الفيزياء عند المسلمين.

هوامش أثر علم الفيزياء في أوروبا

(١) لوبون، حضارة العرب، مصدر سابق، ص ٤٧٦ .
(٢) فروخ، مصدر سابق، ص ٤١٠ وما بعدها .
(٣) هونكه، شمس العرب، ص ١٥٠ و ص ٢٠٠ .
(٤) ول ديورانت، قصة الحضارة، مصدر سابق، (١٧ / ٢١٤).
(٥) المصدر السابق (١٧ / ٢١٦)، وانظر ايضاً فروخ، ص ٤١٤ .
(٦) فروخ، ٤١١ .
(٧) المصدر السابق، ٤١٣ .
(٨) المصدر السابق، ٤١٥ .
(٩) لوبون، حضارة العرب، ص ٤٧٦ .
(١٠) الموسوعة العربية العالمية، (١٦ / ٤٥٤).
(١١) الموسوعة العلمية الميسرة، الطبعة الثانية ١٩٨٥م، ص ١٣٠ وما بعدها .
(١٢) جراري مصدر سابق ص ١١٠ .
(١٣) محمد نور المدني، نظرات في تاريخ العلوم، دار الحكمة، الطبعة الاولى، البحرين، ١٤١٤هـ، ص٣٩ .
(١٤) المصدر السابق، ص ٣٧، ٣٨ .

المبحث السابع

أثر علم الرياضيات في أوروبا

الأعداد والترقيم:

لعل أول ما يطالعنا من أثر يومي - للرياضيات - الإسلامية على البشرية ما انجزه المسلمون فيما يتعلق بالأرقام (قيمةً وكتابةً)، فكل أرقام العالم عربية إسلامية، النموذج المشرقي منها والمغربي هذا في الرسم أما في القيمة لتلك الأعداد فالأثر أعظم بكثير، فلقد أعتقت الأرقام الإسلامية أوروبا من ربقة الترقيم الروماني (العقيم) الذي لم يكن يتناسب مع ما تشهده القارة آنذاك من رغبة في العلم للحاق بركب الحضارة الإسلامية (العالمية). وسنتناول أولاً أهم عناصر هذا الترقيم، وهو الصفر.

سبق وأن أشرنا في بحث سابق عن تطور الرياضيات الإسلامية، إلى دور المسلمين في اختراع الصفر الذي وصل إلى أوروبا في نهاية القرن (٦هـ - ١٢م) على وجه التقريب وكان على هيئة دائرة.

ونملك دليلين على هذا التوقيت:

١ - أن ابن الياسمين المغربي (ت ٦٠١هـ - ١٢٠٤م) قد ذكر أن الصفر على هيئة دائرة كان مستخدماً في الأرقام الأوروبية (شكل ٢٠٥).

٢ - في عام (٥٩٧هـ - ١٢٠٠م) ظهر كتاب، لرياضي إيطالي متأثر جداً بالخوارزمي هو (ليونارد فون البيزي)، بعنوان (الجبر والمقابلة)، أو ربما يكون ترجمة شبه نصية لكتاب الخوارزمي (الجبر والمقابلة)، ويعتقد على نطاق واسع أن هذا الرياضي الإيطالي هو أول(*) من أدخل الصفر إلى أوروبا[١].

ولا زال الصفر إلى اليوم يحمل تسميته ذات السحنة العربية، في جميع اللغات الأوروبية، التي اشتقته من اللاتينية (cephiruin) وصار بالإيطالية (zefre) ثم (zero) كما ينطق اليوم. وبالفرنسية (chiffre) والتي استخدمته للدلالة على الكتابة الرمزية السرية (الشيفرة). وفي الانجليزية (cipher) ثم (zero). وبالألمانية (ziffer) بل إن الأوروبيين أطلقوا كلمة (الأصفار) للدلالة على الأرقام التي أخذوها عن المسلمين، مما أحدث لبساً في التفريق بين الصفر وبقية الأرقام. ولذا اخترعوا تسمية جديدة للصفر، لسهولة التفريق بينه وبين بقية الأرقام وهي (nulla figura) ومعناها، الشكل الذي ليس برقم ومن هنا جاءت تسمية الصفر بالألمانية حالياً (null) ثم (nulla)[٢].

أما عن دخول الترقيم العربي الإسلامي إلى أوروبا، فقد دخل متزامناً مع دخول الصفر، ولكن الجهود الأولية لإدخاله القارة الأوروبية كانت متواضعة وتخطو بحياء ومغلفة بالترقب والحذر لكل ما يأتي من المسلمين.

وأقدم المتأثرين بالأرقام الإسلامية رأس الكنيسة الكاثوليكية (جربرت) الذي أصبح بابا باسم (سلفيستر الثاني)، وكان قد تعلم في الأندلس، فعشق

(*) كان للبابا (سلفيستر الثاني) جهوداً عام (٣٩٠هـ - ٩٩٩م) في إدخال الأرقام العربية على استحياء إلى أوروبا، ولم يكتب لها القبول آنذاك. وكان هذا البابا قد تعلم في الأندلس، وغيرها، قبل أن يتولى كرسي البابوية. (انظر، هونكه، شمس العرب، ص٧٥، ص٨٩، ص٩٠، وكانو . ص٦٩ (مصدرين سابقين).

الرياضيات الإسلامية، وعاد إلى بلاده عام (٣٩٠هـ - ٩٩٩م) يحمل معه أرقام تلك الحضارة، التي لم يكتب لها الانتشار على يديه في حينه[٣].

وفي عام (٥٣٨هـ - ١١٤٣م) ترجمت إحدى كتب الخوارزمي وهي تحمل الترقيم الهندي، إلى اللاتينية وهي محفوظة في (فينا)[٤]. ثم جاء (ليونارد فون البيزي) الرياضي الإيطالي، الذي تعلم في الشمال الأفريقي مبادئ الحساب على يد مسلمين، لكي يشارك والده تاجر الجلود في الجزائر في تجارته، فتحول دافع الحاجة التجارية لديه إلى رغبة علمية ملحة وتعلق بالرياضيات الإسلامية، فرحل في طلبها في مصر والشام والعراق. وأخرج بعد عام (١٢٠٠م) كتابين في الرياضيات، أفصح فيهما عن إعجابه بالخوارزمي ومنه اقتبس الترقيم ونشره في أوروبا[٥].

وغني عن القول أن الأرقام الإسلامية انتقلت، برسمها، وقيمتها، إلى أوروبا حيث استطاع رياضيّي أوروبا إجراء عمليات حسابية معقدة فيما بعد، وذلك بمعرفتهم عن المسلمين، نظام الخانات، الذي يعطي الرقم الواحد أكثر من قيمة، وذلك حسب خانته التي يقع فيها، في حين تملأ الخانات الفارغة بدائرة (الصفر) للدلالة على خلوها من الأرقام الأخرى.

وقد واجه انتشار الأرقام العربية في أوروبا معركة بين مؤيد ومعارض، وأصبح المؤيدون يسمون (بالخوارزميين) ومع انتصارهم في القرن (١٣م) أطلقت كلمة (الخوارزم) على الترقيم الذي كان (للخوارزمي) فضل نشره في أوروبا. وبعد فترة نسي الأوربيون، أصل التسمية، وخاضوا فيها بسبع آراء (مضحكة) ليس من بينها رأي صحيح. حتى جاء الفرنسي (رينو) عام (١٨٤٥م) ليوقظ ذاكرة قومه، ويذكرهم أن أصلها جاء من اسم معلمهم الخوارزمي[٦].

ويرى الدكتور عبد اللطيف كانو، أن عاملين كانا يقفان وراء رفض أوروبا أول الأمر للأرقام العربية:

الأول: تعصب الأوربيين للأرقام الرومانية، تحت سلطة الكنيسة (شكل٢٠٦).

الثاني: إحساس الأوربيين بعجزهم الحضاري في حقل الرياضيات، عن التعامل مع هذه الأرقام العربية خاصة الصفر منها[٧].

الهندسة:

اتصلت الهندسة الإسلامية بأوروبا، كما إطلع الأوربيون على الهندسة اليونانية، حيث لم يترجم كتاب (الأصول) لأقليدس إلا في عام (٩٩١هـ - ١٥٨٣م)[٨]، وهذا دليل دامغ يدحض إدعاء الأوربيين (دائماً) بأن النهضة الأوروبية، قامت على أصولها القديمة في العلوم، والمعارف، من مصادرها اليونانية، والرومانية. وأن ليس للمسلمين دور أو أفضل في تلك النهضة الأوروبية الخالصة، في أصولها، وفروعها. وإذا حدث أنّ اتكأ العلم الأوروبي في أحد جزيئاته على مصدر يوناني مباشرة دون المرور بالتجربة الإسلامية، فإن علماء تلك النهضة يسعون وراء نظريات خاطئة، ثم لا يتبينون ذلك إلا بعد الإطلاع على ما أنتجه المسلمون حولها من تقييم، وتحليل، ونقد، وتصحيح، حسب ما اتبعوه من مناهج صارمة للبحث العلمي. ومن أمثلة ذلك: ما ينسب لإقليدس (اليوناني) من نظرية (مصادرة المتوازيات)[*] التي أخذها الأوربيون من الترجمة اللاتينية مباشرة، ودون الإطلاع على بحوث المسلمين مما جعلهم يقعون فيما وقع فيه من أخطأ: في مسائل أثبت المسلمون فسادها في فترة

(*) النظرية تقول: إذا كان خطان مستقيمان على سطح واحد وقطعهما خط ثالث فكان مجموع الزاويتين الداخليتين على أحد جانبي الخط القاطع أقل من زاويتين قائمتين فإن الخطين المستقيمين يلتقيان إذا امتدا إلى الجانب المذكور.

مبكرة، في حين استمر الأوروبيون على تلك القراءات الخاطئة قروناً، حتى القرن (١١هـ - ١٧م)، وذلك حين اطلعوا على البحوث العربية (المخطوطة) في الرياضيات حول تلك المسائل.

ومن علماء الهندسة الذين كان لهم أثر بالغ في الهندسة الأوروبية، (أبي كامل شجاع بن أسلم المصري) (ت ٢٦٧هـ - ٨٨٠م)، والذي كان له دور كبير في متابعة وتطوير أبحاث الخوارزمي، وقد ألف كتاب (طرائف الحساب). وعن فضله على أوروبا يقول عنه العالم (سميث): (لم يظهر كاتب معاصر لأبي كامل أكثر ذكاءً في حل المعادلات وتطبيقها على مسائل الهندسة)[٩].

أما، الرياضي المسلم (كمال الدين بن يونس الموصلي) (ت ٦٣٩هـ - ١٢٤١م) الذي تعلم في المدرسة النظامية، في بغداد، وعلم في المدرسة الكمالية في الموصل، وكان شيخاً لكثير من مشاهير الرياضيين المسلمين، والذين منهم، نصير الدين الطوسي، فلقد بلغ من عظم شأنه، في الهندسة أن أوروبا لم تجد في العالم سواه ليشفي غليلها العلمي، فقد ذكرت كتب التاريخ أن (فريدريك الثاني) امبراطور الإمبراطورية الرومانية المقدسة (ألمانيا حالياً) (ت ٦٤٨هـ - ١٢٥٠م)، قد أرسل رسالة إلى الملك الأيوبي الكامل في الشام، تحوي مجموعة من الأسئلة العلمية المتنوعة، ومنها سؤال رياضي في الهندسة، وقد عثروا على أجوبة الجميع (في الشام) سوى الرياضيات وكان الملك الكامل مصراً على عدم رد الأجوبة إلا كاملة، فعُرِضَ السؤال الرياضي على علماء كبار منهم شيوخ ابن يونس الموصلي فلم يجدوا له جواباً ثم عرض على الموصلي فأجاب عنه وكان السؤال يقول: (نريد أن تبيّن قوساً أخرجنا لها وتراً، والوتر أخرج من الدائرة، عملنا عليه مربعاً تكون مساحة المقوّس كمساحة المربع)[١٠].

أما نصير الدين الطوسي (ت ٦٧٢هـ - ١٢٧٤م) (تلميذ الموصلي). فقد

سبق الإيطالي (جيرولامو ساكيري) استاذ الرياضيات في جامعة بادوا الإيطالية والمسمى (أبو الهندسة الفوقية) سبقه في تلك الأبوة، لأن موساكيري نفسه إعتمد في دراساته على الأعمال الرياضية الهندسية للطوسي، وقد إعترف بذلك، الدكتور (هوردايفز) في كتابه (تاريخ الرياضيات). وقبله بزمن اعترف الرياضي الإنجليزي (جون واليس) (ت ١١١٥هـ - ١٧٠٣م) الذي درس جهود الطوسي، بأنه عالم رياضي له فضل كبير في بدء الهندسة الفوقية وظهور فجر الرياضيات الحديثة[١١]. وكان (موساكيري) قد اطلع على بحوث رياضية إسلامية اعتمد عليها في كتابه (الإصلاح) لإصلاح الهندسة الإقليديسية عام (١١٤٦هـ - ١٧٣٣م)، وكانت تلك البحوث قد نشرت مطبوعة باللغة العربية عام (١٠٠٣هـ - ١٥٩٤م) في روما، ثم ترجمت إلى اللاتينية ونشرت عام (١٠٢٢هـ - ١٦١٣م).

ويرى البعض أن (نيكول أوريسم)، (ت ٧٨٤هـ - ١٣٨٢م) هو رائد الهندسة التحليلية، وأنه أدخل القوى ذات الأس الكسري[١٢]، بينما الحقيقة أن (نيكول أوريسم) قد تعلم من البيروني (ت ٤٤٠هـ - ١٠٤٨م) الذي لجأ كثيراً إلى الطريقة التحليلية لحل الأعمال الهندسية بالجبر[١٣]، قبل نيكول بأكثر من ثلاثة قرون.

حساب المثلثات:

كان للمسلمين الريادة في علم حساب المثلثات حيث نقلوه من علم يدور في فلك علم الفلك - كما كان عند اليونان - إلى علم رياضي له إستقلاليته. فقد كان لهم تأثير قوي في نشأته في أوروبا ثم تطوره بعد ذلك. وكان أول معرفة الأوروبيين بهذا الفرع الرياضي، حين قام (أدلارد الباثي)، بترجمة، (جداول حساب المثلثات للخوارزمي) وكان ذلك في عام (٥٢٠هـ - ١١٢٦م).

وينسب الكثير من الباحثين، علم حساب المثلثات، للرياضي الألماني (ريجيو مونتانوس)، (ت ٨٨١هـ - ١٤٧٦م). بينما يقول العالم (فلورين كاجوري) في كتابه (تاريخ الرياضيات): (إن هناك أموراً كثيرة، وبحوثاً عديدة، في علم حساب المثلثات كانت منسوبة إلى (ريجيو مونتانوس) ثبت أنها من وضع المسلمين، وأنهم سبقوه إليها)[١٤].

أما المسلمون الذين قام (ريجيو مونتانوس) بعملية سطو (غير مسلح) على نظرياتهم وأبحاثهم، فنذكر منهم:

أبو الوفاء البوزجاني: (ت ٣٨٨هـ - ٩٩٨م) الذي انتحل (ريجيو مونتانوس)، أفكاره، في علم المثلثات، في كتابه الذي أصدره في علم حساب المثلثات، عام (٨٦٩هـ - ١٤٦٤م)[١٥].

وجابر بن أفلح الأندلسي (ت ٥٤٠هـ - ١١٤٥م) الذي أخرج كتابه (الهيئة في إصلاح المجسطي)[*] وهو يشتمل على قسم في علم المثلثات.

وقد ترجم إلى العبرية مرتين، ثم ترجم إلى اللاتينية، وكان هو المرجع الأساسي لكتاب (علم المثلثات)، الذي ألفه (ريجيو مونتانوس)[١٦].

كما كان لجهود الخوارزمي في كيفية حساب مثلث قائم الزاوية الفضل في وصوله منطقياً إلى حساب قيمة النسبة التقريبية، (ط) وهي ٢٢/٧ التي استخدمها نيوتن[**] في بحوث قوانين الحركة، وآنيشتاين في تفسير النسبية[١٧].

(*) (الهيئة في إصلاح المجسطي) هو كتاب نقدي تصحيحي، لكتاب (المجسطي) لبطليموس اليوناني. وقد لقي هذا الكتاب، ذا الموضوعات الفلكية والرياضية، قبولاً واسعاً في العالم الإسلامي، في فجر الحضارة الإسلامية، كما كان عرضة لانتقادات عنيفة من قبل المسلمين والأوروبيين.

(**) أثر عن نيوتن قوله: ما استطعت أن أصل إلى مسافة أبعد إلا لأني وقفت على أكتاف العمالقة.

ويقول (كيندي): إن حساب المثلثات، ودراسة الهندسة الفراغية، هي من إبتكار العرب، وأن التراث العربي هي العلوم الدقيقة[١٨].

الجبر:

يكاد يكون الجبر بصورته التي يعرفها العلم اليوم، علماً إسلامياً خالصاً، ونقول يكاد لأن المسائل الجبرية لم تكن تغيب عن أبحاث علماء الرياضيات في الأمم السابقة، ولكنها كانت ذات صورة باهته، حتى جاء العالم الخوارزمي (ت ٢٣٢هـ - ٨٤٦م) وأخرجه إلى البشرية كعلم قائم بذاته، من خلال كتابه الشهير (الجبر والمقابلة)[*]، ونستطيع أن نقول، إن إختراع علم الجبر على يد الخوارزمي، يعد في حينه طفرة علمية، لا تقل عن الطفرة التي أحدثتها الرياضيات الحديثة، بل إن هذه الطفرة الرياضية (الخوارزمية) تصلح أن تكون فجراً للرياضيات الحديثة بذاتها، ولذا كان للخوارزمي كعالم معجبون في أوروبا، وكان لعلمه تأثير بالغ على علماء عصره، ومن جاء بعدهم من مسلمين وأوروبيين، ولا أدل على ذلك من الشروح والترجمات التي حظي بها كتابه (الجبر والمقابلة)، والتي كان أولها ظهوراً في أوروبا ترجمة روبرت الشستري[**] إلى اللاتينية، عام (٥٧٩هـ - ١١٨٣م) في مدينة (شقوبية)[***][١٩]. ورغم أنك ترى تقدم هذه الترجمة - زمناً -، إلا أن أعراض التأثر بذلك الكتاب تأخرت، ويقول لوبون، ومن ترجمة (الجبر والمقابلة) اقتبس الأوربيون معارفهم الأولى لعلم الجبر بعد زمن طويل[٢٠]. وقد اضطرت أوروبا

(*) الجبر: يعني إجراء العمليات على الطرفين لجمع الحدود المتشابهة.

والمقابلة: تعني إجراء العمليات لحذف الحدود المتساوية من الطرفين.

(انظر، محمود شوق، الاتجاهات الحديثة، مصدر سابق، ص٦٨).

(**) كان أول أوروبي يترجم القرآن الكريم إلى اللاتينية.

(***) شقوبية، مدينة أسبانية تقع، شمال غرب، مدريد.

لأن تقطع هذا الزمن الطويل، بسبب أنها لم تكن قد خرجت بعدُ من زمن الجهل والتخلف. وقد ظلت ترجمة (الجبر والمقابلة) تدرس في جامعات أوروبا حتى القرن (١٠هـ - ١٦م)[٢١]، وكان الأوربيون قد اقتصروا على ترجمة ودراسة (الجزء الأول) من كتاب الخوارزمي الآنف الذكر، فقط ! لماذا؟ لأن الجزء الأخير يتناول مسائل تطبيقية على مسائل شرعية تتعلق بالمواريث والأراضي الزراعية، وهذا الأمر لا يشغل بال نصارى أوروبا أصلاً. ويعلم الجميع، أن اسم علم الجبر، لا زال محتفظاً باسمه العربي إلى يومنا هذا، وبعد وفاة الخوارزمي (بقرون عدة) بدأت أوروبا بالتعرف على علم الجبر الإسلامي. وكان ذلك عن طريق الإيطالي، ليونارد فون البيزي (سبق ذكره) الذي قال عن الخوارزمي معجباً به: (أوقفني معلم عجيب على صناعة الحساب بالصور الهندسية التسع، فأولعت بهذه الصناعة، وتشوقت إلى لقاء أساتذتها في مصر والشام، فجبت هذه البلدان، وحققت علومها الحسابية وكتبت كتابي (الحساب ومبادئ الجبر) كيلا يبقى الجنس اللاتيني مجرداً من هذه النظريات الصالحة كما كان شأنه حتى اليوم)[٢٢].

كما عرف الغرب ما سماه الخوارزمي (المسألة المستحيلة) وهي الحالة التي يستحيل فيها إيجاد قيمة حقيقية للمجهول، وظلت هذه المسألة على استحالتها، عند الأوربيين، كما هي عند الخوارزمي حتى القرن (١٨م) حين بدأ البحث في الكميات التخيلية[*] بجهود الرياضي الدنماركي (كسبار فسّل)، (ت ١٨١٨م) والرياضي الفرنسي (جان روبير أرجان) (ت: ١٨٢٢م).

ومن تأثيرات الخوارزمي في علم الجبر أن شاعت طريقته في حل المعادلات الجبرية لإيجاد الجذور، ثم جاء بعده، بهاء الدين العاملي (ت

(*) هي الأعداد التخيلية وهي الأعداد السالبة تحت الجذر التربيعي مثل $\sqrt{-1}$ ويرمز له بالرمز ت او i بالإنجليزية.

١٠٣٢هـ - ١٦٢٢م) وأحدث طريقة أسهل سماها (الكفتين) أو (الميزان)(*). ثم جاء نيوتن (ت ١١٤٠هـ - ١٧٢٧م) وأحدث طريقة أخرى لإيجاد الجذور الحقيقية والتقريبية ولا تزال تستخدم[٢٣].

كما إقتبس الفرنسي باسكال. (ت ١٠٧٣هـ - ١٦٦٢م) الرياضي المشهور (شكل ٢٠٧)، من كل من أبي بكر الكرخي (ت ٤٢٠هـ - ١٠٢٩م) ابتكار مثلث معاملات نظرية ذات الحدين[٢٤]، ومن الكاشي - أيضاً - (ت ٨٣٩هـ - ١٤٣٥م)، وللكاشي فضل آخر على الرياضيات الأوروبية، حيث انتقلت إلى أوروبا في القرن (١١هـ - ١٧م) فكرته في تطبيق النظام العشري القائم على فكرة مراتب الأرقام على الأعداد الصحيحة والكسور معاً وكان الكاشي قد طرح فكرته في بداية القرن (٩هـ - ١٥م).

كما حقق المسلمون النظرية القائلة: (لا يمكن إيجاد عددين موجبين صحيحين مكعبهما يكون مساوياً لمكعب عدد صحيح ثالث). وهذه النظرية هي مقدمة لنظرية الرياضي الفرنسي (بياردي فيرمات) (ت ١٠٧٦هـ - ١٦٦٥م) وهي: (أنه لا يوجد س، ص، ع حيث س، ص، ع أعداد صحيحة بحيث س ن + ص ن = ع ن) ومع هذا تنسب هذه النظرية واكتشافها إلى العقلية الأوروبية، مع أن المسلمين أحق بها وأهلها[٢٥].

أما على صعيد الرموز الجبرية، والتي لا تزال كثير منها دارجاً، فهي من وضع المسلمين، وكانت قد نضجت لديهم على يد أبو الحسن القلصادي (ت ٨٩١هـ - ١٤٨٦م)، في كتابه: (كشف الأسرار في علم الغبار) الذي كشف فيه الرموز الجبرية وإشارات العمليات الحسابية. وذلك قبل الرياضي الفرنسي

(*) وهي جعل المجهول في طرف، والمعلوم في الطرف الأخر، وسميت بالميزان نظراً، للشكل الذي يستخدم، لحلها والذي يشبه الميزان.

(فيت) (ت ١٠١٢هـ -١٦٠٣م)[٢٦]. ومن أمثلة تسرب الرموز المستخدمة الآن، من الرياضيات الإسلامية إلى الرياضيات الأوروبية، رمز (س) والذي يرمز به للمجهول. وكان ذلك عن طريق الأسبان، الذين كانوا يكتبون صوت الحرف (ش) هكذا (×) على هيئة حرف الأكس. ولذا جعلوا رمز الشيء المجهول (×) لأن المسلمين يستخدمون كلمة (شيء) اختصاراً للشيء المجهول الذي هو الجذر، ثم اختصروا الاختصار إلى الحرف (ش)[٢٧]. وأظن ولا أجزم أن استخدام الرمز (س) حالياً جاء بديلاً للحرف (ش) الذي استخدمه المسلمون قديماً، والسبب في رأيي يعود إلى أن اللغة اللاتينية لا يقابلها حرف يشابه حرف الشين العربي في النطق، ولذا اختاروا (س).

وفي القرنين (١٥م) و (١٦م) شهدت الرياضيات الأوروبية غزارة في الإنتاج، لا يمكن تفسيره إلا بعامل التأثر بالرياضيات الإسلامية والتفاعل معها من جراء الإحتكاك الحضاري بين الطرفين، ومما يشهد بتلك الوفرة في الإنتاج الرياضي الأوروبي ظهور أمثال: الرياضي (مولر) (ت ٨٨١هـ - ١٤٧٦م) الذي ترجم بعض كتب اليونان وألف كتاباً رياضياً في خمسة أجزاء في موضوعات مثل، الهندسة المستوية والمثلثات الكروية.

والرياضي الإيطالي (باكولي) الذي ألف (الجامع في الحساب) حوالي عام: (٨٥٣هـ - ١٤٤٩م) وهو من أوائل الكتب التي طبعت في أوروبا بعد ظهور الطباعة وكان مجاله في الحساب والجبر وحساب المثلثات.

كما ظهر الرياضي الإيطالي (كاردانو) (ق ١٦م) وحل معادلات من الدرجتين، الثالثة، والرابعة، حلاً جبرياً[٢٨].

ومما أنتجه الرياضيون الثلاثة، نلمح قوة تأثرهم بالتفوق الرياضي الذي وصل إليه المسلمون قبلهم، في مجال الحساب، والجبر، وحساب المثلثات، والهندسة، والمساحات.

حساب التفاضل:

في نهاية القرن (١١هـ - ١٧م) اكتشف نيوتن، وليبنز (ت ١١٢٩هـ - ١٧١٦م) حساب التفاضل ونسب إليهما. بينما يرى البعض أن المسلمين، تطرقوا إلى هذا الفرع الرياضي. أنظر - مثلاً - إلى خطبة الأمريكي (أوثرلايسي)[*] في حشد من السوريين في القرن الماضي عن أن الغرب تعلم حساب التفاضل من العرب.

ويقول الدكتور (عمر فروخ) إن ثابت بن قرة (ت ٢٨٨هـ - ٩٠١م) من الذين مهدوا لإيجاد حساب التكامل والتفاضل، الذي أعاننا على حل عدد كبير من المسائل العويصة والعمليات الملتوية[٢٩].

اللوغارتمات:[٣٠] أول من توصل إلى وضع جداولها الحالية هو الرياضي جون نابير (ت ١٠٢٦هـ - ١٦١٧م)، وكان لتوصله إليها فضل للعرب حيث أنها تقوم على مباحث اكتشفوها وهي:

١ - استخدام الجمع والطرح مكان الضرب والقسمة، في حل المسائل التي تتألف من أعداد كبيرة.

٢ - إدراك الصلة بين حدود المتوالية الهندسية، وحدود المتوالية الحسابية.

وتمثل الفكرة الأولى: جهود (ابن يونس المصري) (ت ٣٩٩هـ - ١٠٠٨م)، حينما أوجد قانوناً رياضياً كان له قبل اللوغاريتمات عند علماء الفلك دوره، حيث أمكن بواسطته من تحويل عمليات الضرب إلى عمليات جمع لتسهيل حل المسائل الطويلة والمعقدة.

وتمثل الفكرة الثانية: جهود (ابن حمزة المغربي) (١٠هـ - ١٦م) حيث تكلم عن الصلة بين المتوالية الحسابية والمتوالية الهندسية كلاماً جعله واضع أصول اللوغارتمات والممهد الصحيح لإختراعها.

(*) تجد بعض ما جاء في هذه الخطبة في مبحث. أثر الحضارة الإسلامية في أوروبا (انظر ص٢٥١).

هوامش أثر علم الرياضيات في أوروبا

(١) هونكه، شمس العرب، الصفحات ٧٥، ٨٩، ٩٠، وانظر أيضاً، كانو (مصدر سابق)، ص٦٩.

(٢) هونكه، المصدر السابق، ص٩٤، وانظر، قصة الحضارة (مصدر سابق)، (١٨١/١٣).

(٣) هونكه، ص٨٠ وما بعدها، وانظر كانو، ص٦٣.

(٤) هونكه، ص٧٥.

(٥) هونكه، ص٨٠ وما بعدها، كانو، ص٦٣.

(٦) هونكه، ص٧٧.

(٧) كانو، مصدر سابق، ص٦٧.

(٨) فروخ، مصدر سابق، ص١٤٧.

(٩) محمود شوق، الإتجاهات الحديثة لتدريس الرياضيات، دار المريخ، الرياض، ١٤٠٩هـ، ص٧٢.

(١٠) الدارة، العدد الرابع، السنة ١٢، رجب ١٤٠٧هـ، ص١٩٢.

(١١) علي الدفاع، الدارة، ربيع الأخر ١٣٩٨هـ، ص١٨٠.

(١٢) رينه تاتون، تاريخ الحساب، ترجمة، موريس شربل، ط١، دار عويدات، ١٩٨٦م، ص٢٥.

(١٣) فروخ، مصدر سابق، ص١٥٦.

(١٤) الفيصل، عدد (١٣٥) رمضان ١٤٠٨هـ، ص٣٤.

(١٥) علي الدفاع، القافلة، صفر ١٤٠٨هـ، ص٢١.

(١٦) علي الشوك، الحياة (١٢٧١٨) في ٢٥ شعبان، ١٤١٨هـ، ص١٤.

(١٧) أحمد الطحان، دور العلماء المسلمين في تأصيل الفكر العلمي العالمي، ط١، الرياض ١٤١٨هـ، ص٣٠٧، وانظر ص٣١١.

(١٨) المصدر السابق، ص٣٠٨.

(١٩) فروخ، ص٣٣٢، وص١٤١.

(٢٠) لوبون، حضارة العرب، مصدر سابق، ص٤٥٥.

(٢١) ول ديورانت، قصة الحضارة، مصدر سابق، (١٨١/١٣).

(٢٢) الطحان، مصدر سابق، ص٧٢.

(٢٣) الموسوعة العربية العالمية (مصدر سابق) (١٨١/١٦).

(٢٤) علي الدفاع، القافلة، صفر ١٤٠٨هـ، ص٢١ .

(٢٥) فروخ، مصدر سابق، ص١٤٥، وانظر، محمود شوق، مصدر سابق، ص٧٢، وانظر مجلة الفصيل، عدد (١٣٥)، رمضان ١٤٠٨هـ، ص٣٣.

(٢٦) محمد أبو الأجفان، رحلة القلصادي، تونس، الشركة التونسية للتوزيع، ١٩٧٨م ص٤٠، وانظر في نفس المصدر، قائمة أخرى من كتب الرياضيات لهذا العالم الرياضي والرحالة.

(٢٧) فروخ، مصدر سابق، ص١٤١ .

(٢٨) محمود شوق، مصدر سابق، ص٨٠ .

(٢٩) فروخ، مصدر سابق، ص٢٩٧ .

(٣٠) المصدر السابق، ص١٣٨، ١٣٩ . وما جاء في هذه الفقرة تلخيص لما جاء به الدكتور عمر فروخ.

المبحث الثامن

أثر علم الأحياء في أوروبا

كأي علم آخر كان لعلم الأحياء الإسلامي بأفكاره وآراءه واكتشافاته النظرية والتطبيقية وكتبه وعلمائه دور بارز في صياغة مسيرة العلم الطبيعي في أوروبا. وكان جملة من المنصفين قد أشادوا بتلك الاسهامات المؤثرة ومن ذلك ما قاله لوبون: (للعرب الفضل فيما وضعوا من الكتب الممتعة الكثيرة، في الحيوانات، والنباتات، والمعادن، والمتحجرات)[1]. ويقول في موطن آخر: (لقد برع العرب في الزراعة براعتهم في العلوم والصناعة، وليس في أسبانيا الحاضرة من أعمال الري خلا ما أتمه العرب).

ويقول (رينالدي): (إن العرب قد أعطوا النبات مواد كثيرة للطب والصيدلة، وقد انتقلت من الشرق أعشاب ونباتات طبية كثيرة كالزعفران والكافور)[2].

ويقول (جورج سارتون) في كتابه (المدخل إلى تاريخ العلوم): (لقد كان التراث الإسلامي في حقل الأعشاب أعظم بكثير من أي أمة أخرى، إن هذا الإتجاه الذي لا نعرف له نظير عند الأمم الغربية يظهر من إنتاج علماء المسلمين في هذا المضمار).

ويقول، آدام متز: (إن الجزء الأكبر من التشريع الأوروبي الخاص بالماء، مقتبس من التشريع الإسلامي)[٣].

لقد اقتبس علماء النبات والحيوان الأوربيين من مؤلفات المسلمين التي ترجمت إلى اللغة اللاتينية ثم إلى اللغات الأوروبية الأخرى (شكل ٢٠٨). فمن ذلك كتاب الفلاحة لابن العوام، الذي لفت أنظار الأوربيين في القرن (١٢م) وتم نقله إلى اللاتينية.

ومن هذه الترجمة، تم نسخه إلى اللغات الأوروبية الأخرى، كالأسبانية التي خرجت نسختها مطبوعة عام (١٨٠٢م) في مدريد. بينما الأصل المخطوط محفوظ في مكتبة الاسكوريال بمدريد[٤].

ومن الكتب المترجمة، (كتاب الطير) للغطريف الغساني، حيث ترجم إلى اللاتينية، ومنها إلى الفرنسية[٥]. وفي عام (١٨٧٤م) ترجم كتاب آخر بعنوان (كاشف الرموز في شرح العقاقير والأعشاب) لعبد الرزاق الجزائري عن الأدوية المفردة إلى الفرنسية وطبع بها.

ومن أمثلة تأثر الأوربيين بعلميّ النبات والحيوان، من خلال ترجمات كتب العلماء المسلمين في هذين المجالين. نجد العالم السويدي (كونراد غيسنر) (شكل ٢٠٩) من أوائل العلماء الطبيعيين في أوروبا (ت ٩٧٣هـ - ١٥٦٥م). قد ألف كتابه (تاريخ الحيوانات) في (٥ مجلدات) معتمداً على المصادر المكتوبة، وملاحظاته الشخصية. وأكاد أجزم أن هذا العالم قد إطلع على كتب، القزويني، والدميري عن الحيوان. بقرينة هامة، وهي ذكره لكثير من الحيوانات الأسطورية، والتي لم يكن ليعرفها بالمشاهدة إلا أن يكون إطلع على كتب المسلمين (المترجمة) والتي كان مؤلفيها يتخيلون مثل هذه الحيوانات الخرافية في مؤلفاتهم (شكل ٢١٠).

ومن ذلك أن (جون راي) عالم النبات الانجليزي (ت ١١١٧هـ - ١٧٠٥م)

قد اقتبس من الصوري وابن البيطار، وغيرهما من علماء المسلمين ومخطوطاتهم، الإهتمام برسم النباتات بالألوان رسماً دقيقاً (شكل ٢١١).

وفي مجال جهود التصنيف النباتي و الحيواني، الذي خاض فيه المسلمون على هيئة جهود فردية، ومع نسبته إلى علماء أوروبا، إلا أن بصمات المسلمين واضحة في هذا الإنجاز (شكل ٢١٢). ومن ذلك، أولاً: أن من مبادئ التصنيف، (التسمية الثنائية). وهو تقليد اتبعه المسلمون في حديثهم عن النباتات، فيوردون للنباتات اسماً مكوناً من كلمتين إحداهما تدل على صفة مثل قولهم: (المرار والقيصوم، حمض الخذراف...) وهي الطريقة التي استخدمها العالم السويدي (كارلوس لينيس) عام (١١٦٧هـ - ١٧٥٣م)[٦] (شكل٢١٣).

ثانياً: إنّ من مبادئ التصنيف، أيضاً، استخدام مصطلحات لاتينية، لغرض توحيد فهمها في أوروبا التي تعددت لغاتها المتفرعة أصلاً من اللغة الأم (اللاتينية). ولكن يبدو لي سبباً آخر في إعتماد اللاتينية - هو الذي دفع (كارلوس لينيس) وهو أن المصادر التي استقى منها ذلك، العالم السويدي، معلوماته كانت لاتينية، وكثير منها مترجمات لكتب إسلامية، ودليل ذلك تسرب كثيرٌ من مسميات النبات العربية إلى اللاتينية، وبقاؤها بنطقها الأصلي في مصطلحات التصنيف العلمي الحديث ومن ذلك: الصلة الشوكي (Zilla spi-nosa)، ونبات الرتم (Retam)، والحاج (Alhagi)، والقات (Catha). أو مسميات للأنواع مثل: الأكاسيا (Acacia)، والعرفط (A. orafata)، والحرمل (Harmala)[٧].

وعرف المسلمون من فصائل النبات ما يقابل بعض المعروف في التصنيف الحديث مثل: (الحموض ← الرمرامية)، و (الأمرار ← المركبة) و(الكحليات ← البوراجينية)، و(الحرف ← الصليبية)[٨]. كما أن ابن

مسكويه (ت ٤٢١هـ) في كتابه (تهذيب الأخلاق) قسم المملكة النباتية إلى أقسام رئيسية[٩].

ومما يقوي الإعتقاد بالتأثير البالغ والطويل الأجل للمسلمين في مجال علم النبات على رواد هذا العلم في أوروبا، شيوع التقليد الذي كان متبعاً عند المسلمين في إقامة حدائق لتجميع النباتات بغرض دراستها، ونجد هذا التقليد عند بعض الغربيين مثل، السويدي (كونراد غيسنر) والإنجليزي (جون راي) والسويدي (كارلوس لينيس) واضع مبادئ التصنيف الحديث للكائنات الحية. الذي كانت له حديقة في مدينة (ابسالا) في السويد والتي لا تزال قائمة إلى اليوم.

وفي نهاية القرن التاسع عشر الميلادي ظهر داروين، بنظريته في النشوء والتطور والتي كان مؤدّاها أن أصل الإنسان قرد متطور. ومن حينها ولا تزال هذه النظرية، محل أخذ ورد، خاصة من المنظور الإسلامي، لتعارض هذه النظرية (الخبيثة) مع الوحي الإلهي في كيفية خلق (آدم) عليه السلام الذي هو أصل البشر. وقد سبق داروين في الفكرة التي قامت عليها نظريته الكثير من العلماء من المسلمين (قديماً) والأوربيين (حديثاً)[●].

وكانت آراء المسلمين حول النشوء والتطور، يحكمها الاعتقاد أن المخلوقات غير ثابتة الخلقة بمعنى أن المخلوقات في زمانهم لم تكن كتلك التي في زمن آدم عليه السلام (مثلاً).

(●) نظرية، داروين، لم تكن سوى تفسير أو نتيجة خاصة به توصل إليها عقله وفكره ذو الصبغة اليهودية، الذي يريد أن يقول إن البشر كلهم قرود، وليس اليهود هم فقط الذين مسخوا قروداً، كما جاء في القرآن من قصة أهل السبت. ونظريته هذه تفسير منه هو لنظرية كبرى حول الارتقاء والتطور، ساهم فيها الكثير من العلماء، ولها جوانب صحيحة يؤيدها العلم والمشاهدة. ولذا جاءت نظرية داروين، كتوجيه منحرف شاذ للدراسات السابقة له.

وهذا واضح في كلام علماء أجلاء مثل: القزويني، وابن خلدون، والدميري، ومن قبلهم إخوان الصفا وخلان الوفاء. وتميزت بصورة علمية منهجية في كتاب (تهذيب الأخلاق) لابن مسكويه (ت:٤٢١هـ -١٠٣٠م) حيث تناول تسلسل الكائنات الحية من ناحية الفهم والإدراك، وهو بهذا سبق الأوروبيين في وضع نظرية الارتقاء والتطور. ومن خلال قصة حي ابن يقظان أراد ابن ظفيل أن يوجد أوجه شبه بين الحيوان والنبات، وأوضح أنهما يشتركان في بعض الخصائص كالتنفس والغذاء والنمو ولكن الحيوان متطور أكثر لأنه يملك حواساً أكثر من النبات، ولذا فهو أرقى منه[١٠].

وقال المسلمون بقانون (البقاء للأصلح) والذي صرح به الدميري في القرن (٩هـ - ١٥م) في كتابه (حياة الحيوان الكبرى).

وتوصل المسلمون إلى هذه النظريات والقوانين التي قدرتها الحكمة الإلهية، في وقت كان الاعتقاد السائد في أوروبا عند العلماء والعامة على السواء، حتى القرن (١٧م) أن ما خلقه الله من حيوان أو نبات ثابت لا يتغير منذ خلق. بينما المسلمون أدركوا حقيقة التطور والارتقاء، وقانون البقاء للأصلح، منذ القرن الثالث الهجري - التاسع الميلادي.

وعلى صعيد المحاصيل والمزروعات، فقد اقتبس الأوربيون الكثير منها وزرعوها في بلادهم ولم تكن معروفة من ذي قبل، ولا تزال بعض أسمائها العربية باقية في لغاتهم.

ومن ذلك البرتقال فهي الفاكهة التي لا تزال تسمى بها دولة البرتغال (تحريفاً) لأنه يزرع في مناطقها بكثرة، والذي أدخله المسلمون الفاتحون إلى أسبانيا، قبل ولادة دولة البرتغال الحالية، وقد اشتهرت مدينة (بلنسية) الأندلسية، بزراعة البرتقال ولا تزال، ويسمى برتقالها (فالانسيا) وهو اسم محرف من (بلنسية)، ويعد من أجود أنواع البرتقال في العالم.

كما نقل المسلمون محاصيل هامة معهم إلى الأندلس ولا تزال باقية إلى اليوم مثل: (الزيتون، والعنب، والأرز، وقصب السكر، والقطن).

كما يوجد ما يقارب (٨٠ كلمة) لمنتجات زراعية مثل: الصندل، والمسك، والمر، والتمر الهندي، والرواند، واليانسون[١١]. وأسماء أخرى انتقلت إلى اللاتينية لمزروعات انتقلت من الشام زمن الحروب الصليبية مثل: السمسم (Sesame)، والخروب (Garcbe)، و الليمون (Limon)، وبصل عسقلان (Scellion)[١٢].

وفي صقلية كان الحكم الإسلامي لها خير وبركة، ومن خلال ذلك الوجود حدثت الكثير من المؤثرات الحضارية، والتي كان أحد وجوهها الزراعة والنبات.

وقد تدهور النشاط الزراعي في الجزيرة الصقلية كثيراً بعد زوال الحكم الإسلامي عن الجزيرة حيث عاد نظام الإقطاع يضرب بجذوره في الأرض الزراعية والحياة السكانية، على النمط الفرنسي من خلال رجال الدين والسياسة.

كما تراجع انتاج القطن، ثم تلاشى في القرن (٩هـ - ١٤م) بعد أن كان للمسلمين الفضل في إدخال زراعته إلى الجزيرة[١٣]. ولا تزال كلمة (الحراثة) العربية باقية في لغة أهل صقلية (الهورته - Huertas).

وفي نهاية الحديث عن هذه التأثيرات يقول الدكتور، عبد السلام النويهي، استاذ النبات، في جامعة عين شمس، إنَّ العرب خلفوا البصمات الأكيدة على علم النبات، طبياً، وزراعياً، وجغرافياً، وأكاديمياً، أفاد الأوروبيون منه أعظم إفادة، سواءً أنكروا أم أقروا، شكروا أم جحدوا[١٤].

هوامش أثر علم الأحياء في أوروبا

(١) لوبون، حضارة العرب، مصدر سابق، ص٤٨٥ .

(٢) عـز الدين فـراج، فـضل علمـاء المسلمين على الحـضـارة الأوروبيـة، دار الفكر العربي، القاهرة، ١٩٧٨م، ص٦٤ .

(٣) آدم متز، مصدر سابق، (٢/٢٨٢).

(٤) فراج، مصدر سابق، ص٦٨ .

(٥) الفيصل، عدد (٢٧٦)، مصدر سابق، ص١٠ .

(٦) النويهي، مصدر سابق، ص١٨١ .

(٧) الموسوعة العربية العالمية، (١٦/٤٧٢).

(٨) النويهي، ص١٨١ .

(٩) المصدر السابق، ص١٦٨ .

(١٠) فروخ، ص٢٦٤ .

(١١) الموسوعة العربية العالمية، (١٦/٤٧٣).

(١٢) زكي النقـاش، العـلاقات الإجـتـمـاعـيـة، والثـقـافـيـة والإقـتـصـادية، بين العـرب والافرنج خلال الحروب الصليبية، دار الكتاب اللبناني، ١٣٦٥هـ، ص١٧٨ .

(١٣) أمين الطيبي، الحياة، عدد (١١٦٥٦)، في ١٧/شعبان/١٤١٥هـ، ص١٨ .

(١٤) النويهي، مصدر سابق، ص١٨٢ .

المبحث التاسع

أثر علم الحيل في أوروبا

لأن علم الحيل هو علم الآلات وصناعاتها، ومن ثم تقليدها، فلذا يبدو عسيراً رصد مدى تأثير الآلات الإسلامية في النهضة الصناعية الأوروبية لأن هذه الآلات الأصلية أو المقلدة في أغلبها مندثر، ولأن اقتباسها يتم نظرياً بالمشاهدة، فيكفي (مثلاً) أن يرى الأوربي حين يزور دمشق كيف تعمل ساعة الجامع الأموي[1] مع قبس من الخبرة ينالها ممّا يجريه من محادثات واستفسارات مع صانعها أو القيم عليها، ومع ذلك استطعنا بالمقارنات والمقاربات، وشيوع المصطلحات، أن نعثر على أدلة مادية تؤكد مدى تأثير علم الحيل الإسلامي (الميكانيكا) في تقدم الصناعة الأوروبية.

ويقول العالم البريطاني (رونالدهيل): من المعروف في العلوم الأخرى سهولة إثبات مدى تأثر الأوروبيين بالمسلمين من خلال الترجمات (مثلاً) ولكن انتشار الأفكار عن طريق المشاهدة الحسية، والزيارات الميدانية، أو في ظل الاقتباس المغلف بالتجاهل أو الكذب، يفسر تأثر أوروبا بالتقنية الإسلامية، ونستطيع قياس ذلك بالقرائن حيث إن المسلمين كانوا هم أصحاب الحضارة والصناعة في العالم، فإذا وجدنا ساعة مائية في أوروبا على غرار ما كان

موجوداً في الأندلس تيقنا أن الأثر الإسلامي الصناعي قد عمل في الأوربيين، وخير مثال لذلك المهندس الإيطالي (جوانيلو نوريانو) الذي دون كتاباته في طليطلة (القرن ١٦م)، واختراعاته أيضاً فقد كان متأثراً بالنظام المائي الإسلامي في الأندلس.

ويقول في موضع آخر إنَّ الأفكار العربية التي انتهت إلى الانسراب في المفردات العامة للهندسة الأوربية هي من الكثرة بحيث تبرر اعتقادنا بأن معظم هذه الأفكار لم يخترعه الأوربيون من جديد إنما أخذوه عن العرب[٢]. ثم يذكر أمثلة لتلك المفردات منها:

الصمامات المخروطية: استخدمت في الساعات المائية الإسلامية، وأول ذكر أوروبي لها جاء عند (ليوناردو دافينشي) وشاع استخدامها في القرن (١٦م).

السطل القلاب: لتشغيل الآلات الميكانيكية استخدمه المسلمون، وعرفته أوروبا في القرن (١٦م) كواحد من المقومات الأساسية لمقاييس المطر وغيرها.

الجهاز ذا الحلقة المقفلة، الذي استخدم فيه الصمامات المخروطية، لنظام يقوم على التحكم بالتغذية المرتدة، وقد ظهر في الثورة الصناعية الأوربية.

كما ورد عند (دانتي) الإيطالي في أدبياته في (الكوميديا المقدسة) بعض مفردات الصناعة الإسلامية في مجال علم الحيل[٣].

ولقد كانت آلات الحيل الإسلامية هي السلف المباشر للساعات المائية المعقدة التي ركبت في الكنائس الأوروبية، وقد ظهرت أول ساعة (غير مائية) في أوروبا عام (٧٧٢هـ - ١٣٧٠م) وهي من صنع الألماني (هنري رونيك)[٤]. (شكل ٢١٤).

أما الطواحين المائية فقد ظهرت في أوروبا في القرن الخامس الهجري،

أي بعد قرن من ظهورها في العالم الإسلامي، أما طواحين الهواء الأفقية فلم تعرف في أوروبا إلا في القرن (١٦م)[٥].

وقد كان استخدام الماء كقوة للحركة في الآلات الضخمة على نطاق واسع قد مهد لتطوير الصناعات الأوروبية الهامة، والتي بها تمكن المخترع (أدموند كارترايت) عام ١٧٨٤م من اختراع (آلة نسيج) تدار بقوة الماء، ثم طورها لتدار بقوة البخار، وتمكن بذلك من مضاعفة إنتاج النسيج[٦].

ومن الإختراعات التي وظفت ميكانيكياً في صناعة الساعات في أوروبا على نطاق واسع، منذ أوائل القرن (١٧م) البندول، وهو اختراع إسلامي كما سبق لنا بيانه، والحقيقة تقول إن نسبته إلى جليليو الإيطالي ظلم للمخترع المسلم (ابن يونس المصري). أما من حيث أسبقية المسلمين إلى اختراعه فيكفينا شاهداً على ذلك تصريح ثلاثة من مؤرخي العلم الغربيين إعترافاً منهم بأحقية المسلمين بإختراعه وهم، سيديو في (تاريخ العرب العام) وسارتون في (تاريخ العلوم) والعالم الأمريكي (سميث)[٧].

أما من حيث دور جيليلو الذي لا ننكره في تطوير عمل البندول فهو توسيع استخداماته العملية بعد أن تعرف على بعض القوانين المتعلقة به، حيث استطاع أن يوجد العلاقة بين طول البندول ووزن عجلة التثاقل وأثرها في مدة التذبذب[٨]، وتوسع في دراسة هذه القوانين وحسبها حساباً رياضياً[٩].

وهنا نريد أن نقول إنَّ التأثير السابق في الغرب لم يكن دليلاً على قوة الحركة العلمية الإسلامية أو رفعة علمائها وحسب، بل نستطيع أن نقول إن كل نجار وحداد... وغيرهما من الحرفيين الإسلاميين ساهم في رقي التقنية الأوروبية، لأن الحرفي يطور آلته تلقائياً بدافع الحاجة وعامل الخبرة، ثم يأتي دور العلماء لتلقف تلك الآلات البسيطة وتشريحها ووضع القواعد النظرية العلمية التي تحكم تشغيلها، ثم تحسين أدائها وتطويرها، وما آلة النسيج

(النول) (شكل ٢١٥)(*) اليدوية التي استخدمها المسلمون ولا يزالون، سوى الخطوة الأولى لآلة النسيج المائية ثم البخارية التي أخترعت في أوروبا في القرن (١٨م).

ويقول الباحث (برايس) عندما قرأ النسخة الانجليزية من تحقيق كتاب الجزري عن علم الحيل: (إنها (أي الميكانيكا الإسلامية) تمثل الإتجاه الرئيسي للمهارات الميكانيكية الدقيقة التي استمرت وازدهرت في الأجيال اللاحقة، في ورشات صانعي الساعات (شكل ٢١٦)، وصانعي الأجهزة العلمية، تلك التكنولوجيا التي كانت القوة الدافعة الأساسية وراء كل من الثورتين العلمية والصناعية في أوربا)[١٠].

وهنا نريد أن نثير تساؤلاً - ثم نحاول الإجابة عنه - وهو هل كان القرن الثامن عشر الميلادي - حقاً - هو قرن إكتشاف البخار كطاقة محركة للآلات الأوروبية ؟!.

- لدينا من الأدلة ما نطمئن إليه من أن المسلمين قديماً استطاعوا توظيف طاقة البخار لتحريك الآلات البسيطة. وقبل سوق الأدلة على ذلك نورد تعريفاً مبسطاً للمحرك البخاري (الأوروبي): هو المحرك الذي يقوم بتحويل الطاقة الحرارية (من البخار) إلى طاقة ميكانيكية (حركية) بواسطة (مكبس) يتحرك في (اسطوانة) وهو تطور هام جاء بديلاً عن الطاقة المولدة من المياه الجارية والرياح المتحركة.

وأما الأدلة التي بين أيدينا على سبق المسلمين إلى تطبيقاتهم للطاقة البخارية وفق التعريف السابق فهي كما يلي:

(*) أرجح أن كلمة (مانويل) التي تعني، يدوي، في الإنجليزية، مشتقة من اسم آل النسيج (النول) التي تعمل باليد، وأن هذا الاشتقاق دخل قاموس اللغات الأوروبية بعد إنتقال تلك الآلة من المسلمين إلى أوروبا.

١- ترجم المسلمون كتاب، هيران الإسكندري (اليوناني)، (القرن الأول الميلادي)، (شيل الأثقال)، وقد ضاع أصله اليوناني، وبقيت الترجمة العربية، وفي كتابه هذا، وصف هذا العالم آلة تعمل بالبخار، عن طريق الدفع النفاث[١١] (شكل ٢١٧). ولا ريب أن العلماء المسلمين المهتمين بالصناعات الميكانيكية إطلعوا على هذا الوصف واستفادوا منه.

٢ - احتوت مضخة الجزري[*] (ت:٦٠٢هـ، ١٢٠٦م) على مكبسين في اسطوانتين وهي إحدى مكونات الآلة البخارية.

٣ - صنع، تقي الدين بن الراصد الدمشقي، (ت:٩٩٣هـ - ١٥٨٥م) مضخة على نسق مضخة الجزري ولكن جعل فيها ستة مكابس داخل اسطوانتها. كما وصف الدمشقي في كتابه (الطرق السنية في الآلات الروحانية) الذي ألفه سنة (٩٥٩هـ -١٥٥٢م) آلة للشوي تدار بقوة البخار الذي يخرج من خزانها المائى الذي يتم تسخينه بالجمر الملتهب المستخدم للشوي (شكل٢١٨/٢١٩).

٤ - إعترف العالم البريطاني (رونالدهيل) عام (١٩٩٤م) وهي سنة وفاته بأن دور المسلمين في استخدام البخار كقوة محركة يجب أن يذكر في المؤلفات العلمية في هذا المجال، وهو مجال بذل فيه هذا العالم دوراً يشكر عليه في تجلية دور المسلمين في التقنية العلمية وأثرهم في أوروبا[١٢].

بعد إيراد تلك الدلائل نريد تتبع خروج الآلة البخارية الأوروبية الأولى لنؤكد مرة أخرى على أن الانجازات الإسلامية السابقة الذكر كانت الروح الذي اقتبست منه تلك الآلة البخارية الأولى المنسوبة (لتوماس نيومان). لقد بدأت أبحاث تصميم آلة نيومان بالتأثير من نموذج الآلة البخارية التي صنعها عام

(*) انظر وصف هذه المضخة وأهميتها في مبحث علم الحيل عند المسلمين.

(١٦٩٠م) الفرنسي (دينيس باين) لتوضيح قدرة بخار الماء على تحريك كباس داخل اسطوانة. كما قام البريطاني (سافري) زميل (نيومان) بعمل مضخة للماء تعمل بمحرك بخاري عام (١٦٩٨م) وفي عام (١٧٠٥م) اتحد (نيومان) و(سافري) وزميل ثالث هو البريطاني (جون كالي) وكونوا فريق عمل نجح في عام (١٧١٢م) في تصنيع أول محرك بخاري، واستمرت المحركات تصنع على مدى نصف قرن على نسق ما عرف (بمحرك نيومان) (شكل ٢٢٠/٢٢١) حتى جاء البريطاني (جيمس وات) وحصل على براءة إختراع عام (١٧٦٩م) لتحسين أجراه على تلك الآلة البخارية السابقة.

تأمل - بعد هذا المشوار الذي قطعته الآلة البخارية - هل تغيرت مفردات تلك الصناعة بين المرحلة الإسلامية والمرحلة الأوروبية، إنها هي هي: (الفحم، بخار الماء، المكابس، الإسطوانات، والتروس) (شكل ٢٢٢/٢٢٣/٢٢٤) التي استخدمت في مضخة الجزري ومضخة تقي الدين الدمشقي، وفي شوايته العملاقة قبل أن تستخدم في آلة نيومان، ومحرك وات البخاري.

هوامش أثر علم الحيل في أوروبا

(١) لوبون، حضارة العرب، ص٤٧٤.

(٢) رونالدهيل، التكنولوجيا الميكانيكية، ص١٨٧.

(٣) المصدر السابق، ص١٩١.

(٤) جراري، مصدر سابق، ص٢٣.

(٥) انظر، الحياة، عدد (١٢٣٩٢).

(٦) عبد الفتاح أبو علية، تاريخ العالم الحديث والمعاصر، ط١، الرياض ١٤١٠هـ، ص٥٣.

(٧) جراري، مصدر سابق، ص٢٤.

(٨) المصدر السابق، والصفحة ذاتها.

(٩) فروخ، مصدر سابق، ص٢٣٠.

(١٠) مقدمة، محقق كتاب الجزري (الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل)، ص٥١.

(١١) أحمد عثمان، جريدة الحياة، العدد (١٢٦٩١)، في ١٤١٨/٧/٢٨هـ، ص٢١.

(١٢) لطف الله قاري، مجلة الفيصل، العدد (٢٧٧) في شهر رجب، ١٤٢٠هـ، ص١٢.

البَابُ الرَّابِعُ

الصناعات الإسلامية وأثرها في أوروبا

تمهيد:

ليست أمة عظيمة إلا وتمثل الصناعة وجهاً من وجوه حضارتها وتقدمها، وكذلك كانت أمة الإسلام يوم سادت العالم بعلومها وصناعاتها الهامة والمؤثرة، والتي لا تزال تفيض بالفضل حتى عصرنا الحديث.

ولأن الصناعة قد شغلت حيزاً واسعاً من حضارتنا (علمياً وعملياً) فإنه يصعب استقصاء مختلف جوانبها في مثل هذه الدراسة، وعلى قاعدة ما لا يدرك جله لا يترك كله، فقد اخترت بعض الصناعات (نموذجاً) والتي سجل فيها المسلمون سبقاً حضارياً لا يجارى. وتناولتها بالتفصيل لإعطاء صورة صادقة عن مدى التقدم الشامل للحضارة الإسلامية في ميادين الصناعة.

ومن هذه الصناعات التي برع فيها المسلمون وتفضلوا بها على الحياة البشرية، وأثرت في تقدمها ورفاهيتها (قديماً وحديثاً). صناعة الورق، التي كان للمسلمين نشرها على مستوى العالم آنذاك، فلولا الورق الإسلامي لم تتقدم العلوم، ولا نشطت حركة التدوين، ولولاها لما دارت مطابع أوروبا ابتداءً من القرن (١٥م).

ولولا الأسلحة النارية التي طوَّر المسلمون ذخائرها ومدافعها في العصور الوسطى لما ظهرت القنبلة الذرية في العصر الحديث.

وعلى هذا اقتصرنا على عرض أعظم الصناعات الإسلامية أثراً في التاريخ البشري.

المبحث الأول

الصناعات الكيميائية (الأساسية)

نقصد بالصناعات الكيميائية، تلك الصناعات التي قامت على مواد كيميائية طبيعية، أساسية، أو مصنعة، ودخلت في مجالات حيوية هامة كالطب والصيدلة، والأسلحة، والجلود(شكل٢٢٥/٢٢٦)(*) والحديد، والبارود، والأصباغ(١)، واستخدمت فيها طرق كيميائية متعددة كالتقطير أو الصهر أو السقي أو التشميع، أو التبخير... إلخ.

وكان كيميائيو المسلمين قد حققوا نجاحات باهرة في مجال الصناعات القائمة على المواد الكيميائية مثل، الماء المحلل، (الحمض الأزوني) والذي يستهلك كثيراً في صناعات اليوم. وزيت الزاج (حمض الكبريتيك) وهو حمض قوي، ويدخل أيضاً في صناعات كثيرة، وقد حضروه من تقطير (الزاج الأزرق) وهي (كبريتات النحاس المائية)، وماء الفضة (حمض النتريك). والماء الملكي (حمض النتروهيدرو كلوريك) وهو الحمض الوحيد الذي يتفاعل مع الذهب.

(*) طبقوا بعض الطرق الكيميائية، باستخدام مواد كيميائية، لتطوير الدباغة للحصول على جلود نقية، وصالحة للاستعمالات المختلفة، التي عرفوها مثل: سروج الخيل، والمزاود، والأحزمة، وتجليد الكتب، والرقاق الصالحة للكتابة.

والنطرون (الصودا الكاوية)، ويستخدم في صناعة الصابون والحرير الصناعي. وملح البارود، في المتفجرات.

ومن أقدم الصناعات المتعلقة بالطرق الكيميائية، ما روي عن الأمير الأموي، (خالد بن يزيد) الذي صرح بأنه يستطيع أن يحيل ماء البحر (المالح) ماءً عذباً، وكان ذلك سيتم (طبعاً) عن طريق التبخير.

وفي مجال الأصباغ استخدموا مادة الإسرنج (ثاني أكسيد الرصاص الأحمر)، حيث استطاع المسلمون - كيميائياً - تحضير أصباغ جيدة وثابتة للأقمشة، واستحصلوا عليها من النيلة (النيل الأزرق) والكرم، والزعفران.

وكان جابر بن حيان، أول من استخدم (الشب) في تثبيت الأصباغ في الأقمشة[٢] (شكل٢٢٧/٢٢٨).

كما صنع المسلمون في وقت مبكر في عام (٢٦٩هـ) مواد كيميائية يطلى بها الخشب والأقمشة كعوازل للحريق خاصة في المعارك حيث يلبس المجاهد ثياباً مطلية بهذا المستحضر ثم تشعل النار فيه ويقتحم على الأعداء دون وجل.

وأيضاً حقق المسلمون أسبقية علمية تطبيقية، بإدخال الكيمياء في صناعات طبية من حيث الأدوات، والأدوية.

ففي مجال الأدوات المعدنية الخاصة بالعمليات الجراحية، فقد طليت بمعادن ثمينة كالذهب والفضة، لمنع الصدأ، ولسهولة تنظيفها، واستخدم ذات المعادن الثمينة، في تركيب الأسنان أو شدها أو تقويمها، أو في الخياطة الجراحية المسماة (التدريز) كما استخدموا الكحل (كبريتيد الرصاص) للتجميل. وأما الجبسين وهو يشبه الشب من حيث المظهر فقد استخدم في تجبير العظام[٣].

وفي مجال الأدوية، فقد برع المسلمون في تركيب الأدوية، من عناصر كيميائية مثل، الزئبق وغيره. كما أدخلو، ولأول مرة، السكر في تركيب الدواء المر لتحليته، خاصة عندما يوصف ذلك الدواء للأطفال. كما اكتشف الطبيب ابن جزلة (ت ٤٩٣هـ - ١١٠٠م) في كتابه (المنهاج) فائدة (زهرة حجر أسيوس) أو ملح البارود البحري، في تركيب الكحل (علاجاً)، يقوي البصر، ويجلو العين، ويذهب بسحابة القرنية[٤]. واستخدموا السادنج أو حجر الدم (أكسيد الحديد المتبلر) لوقف الرعاف.

ودخلت الكيمياء، في صناعة المعادن عموماً (شكل ٢٢٩)، والأسلحة ذوات الحدود خصوصاً كالسيوف (شكل ٢٣٠)، والخناجر، والسكاكين. وذلك في مجال تركيب معادنها، وتنقيتها، وصقلها، وتلوينها، وفي المجال نفسه توصل الكندي (ت: ٢٦٠هـ - ٨٧٣م) إلى صناعة (الفولاذ)، وذلك بمزج الحديد المطاوع، بالحديد الصلب، ويصهران للحصول على حديد يحتوي على نسبة من الكربون لا تقل عن (٥. ٠٪)، ولا تزيد على (٥. ١٪)، واستمرت تحضيرات الفولاذ على هذا النحو، حسب الطريقة الكندية، حتى مطلع القرن العشرين، اي أنها أصبحت سارية المفعول على مدى إحدى عشر قرناً.

وللكندي نجاح علمي آخر، حيث استطاع تلوين السيوف والسكاكين، بالمواد العضوية والنباتية، ومن تلك النباتات (نبات الدفلي)، الذي يدخل بصورة رئيسية في مستحضرات كيميائية، تدخل في تلوين ذوات الحدود بلونٍ يعطي حمرة تميل إلى الزرقة[٥].

أما الرازي فقد أسهم في الصناعات الكيميائية، حين وصف (زيت الزاج) بتقطير كبريت الحديد، وإن الكحول تستخرج بتقطير المواد اللبية أو السكرية المختمرة[٦]. وله سبق آخر حيث استطاع تركيب صبغة لامعة من (المرقشيتا)[*] المذهب ليحل محل الذهب الغالي الثمن.

(*) المرقشيتا: نوع من الحجارة يستخرج منه النحاس، ومنها ما يعطي بريقاً ذهبياً، ومنها ما يعطي لمة فضية، (انظر مجلة الفيصل، عدد (١٤٧) رمضان ١٤٠٩هـ، ص١٠٣).

ومن الصناعات الهامة القائمة على الكيمياء، صناعة الزجاج، وقد توصلوا إلى استخراجه من الحجارة (الرمل) وتنسب أسبقية هذه الصناعة إلى (عباس بن فرناس) من علماء الأندلس[٧] (ت ٢٧٤هـ - ٨٨٧م)، وكان الزجاج، يستخرج بصهر الرمل بعد إضافة (البورق) و (النطرون) وهو (الصودا الكاوية) وذلك عن طريقة التشميع، وهو تذويب للمادة لتسهيل بعض العمليات الكيميائية عليها.

وقد نجحوا في إزالة الألوان في الزجاج المصنّع وذلك حين استخدم جابر بن حيان (ثاني أكسيد المنجنيز)[٨]. كما صنعوا من الزجاج أواني لحفظ المواد الكيميائية (شكل ٢٣١) والأدوية.

ومن الصناعات التي دخلت فيها الكيمياء، صناعة القاشاني وهو (الخزف المزخرف والملون) وأول من وصفه، عبد الله بن علي الكاشاني عام (٧٠٠هـ - ١٣٠٠م) وذلك في كتابه الذي ظهر في تلك السنة[٩]، ومن الكاشاني، أخذ اسم (القاشاني) الذي يطلق إلى اليوم على البلاط الخزفي المزخرف والملون، ولا يخفى أن عملية تنقية الخزف، وطبخه وتلوينه، تحتاج إلى عمليات كيميائية متقدمة (شكل ٢٣٢).

على أن تطوير الأسلحة النارية والبارودية كيميائياً يعد أضخم إنجاز علمي عسكري وصلت إليه الأمة الإسلامية، وعلى هذا سنقف هنا لنتبين الدور الذي لعبته الكيمياء في صناعة تلك الأسلحة التدميرية الهائلة -حسب مقاييس زمانها-.

هوامش الصناعات الكيميائية

(١) لوبون، حضارة العرب، ص٤٧٧ .
(٢) الموسوعة العربية العالمية، (١٦/ ٤٥٠).
(٣) المصدر السابق، (١٦/٤٤٦).
(٤) كولان، البارود عند المسلمين، ترجمة، إبراهيم خورشيد، وآخرين، دار الكتاب اللبناني، بيروت، ط١، ١٩٨٤م، ص٢٢،٢٣ .
(٥) المصدر السابق، (١٦/٤٤٤،٤٤٨،٤٥٠).
(٦) لوبون، حضارة العرب، مصدر سابق، ص٤٧٦ .
(٧) المقري، نفح الطيب، ج٣، ص٣٦٥ .
(٨) الموسوعة العربية العالمية، مصدر سابق، (١٦/٤٤٧،٤٥٠).
(٩) فروخ، مصدر سابق، ص٢٥٥ .

المبحث الثاني

صناعة الأسلحة النارية

أولاً: الأسلحة (النفطية):(*)

لقد اقتبس المسلمون ما عرف عند سابقيهم بالنار الإغريقية[1](**). وذلك في المواجهات العسكرية مع الروم الذين استخدموا تلك النار على نطاق واسع، مثل ما حدث في حصارات القسطنطينية المتعددة في العهدين الراشدي والأموي، وفي معركة ذات الصواري البحرية عام (٣١هـ - ٦٥١م) في عرض البحر المتوسط مع الأسطول البيزنطي.

ومن أسلحة المسلمين النارية تلك (الكرات النفطية المشتعلة) التي كانت تقذف بالمناجيق، الأمر الذي جعلهم يدخلون تحسينات على تلك المناجيق التي كانت تقتصر على قذف الحجارة فقط، حيث جعلوا الكفة الحاملة للقذائف من الحديد بدل الخشب (شكل ٢٣٣). وهذا السلاح طالت رفقة المسلمين له زمناً طويلاً حتى بعد ظهور المدافع البارودية بزمن (كما سيأتي بيانه) ومن هذه المناجيق ما يسمى (بالعدّة) والذي جاء وصفه في أحداث عام (٦٧٢هـ - ١٢٧٣م) وما بعدها. وكانت بعض هذه المناجيق ضخمة جداً تُجر بالأبقار أو

(*) النفط: كلمة فارسية، تطلق على الكبريت المعدني المذاب.

(**) انظر هامش صفحة (٣٧١).

الجمال الكثيرة، وإقرا ما دوَّنه (ابن تغري بردي) عن أحدها، في أحداث عام (٨١٢هـ - ١٤١٨م) حيث يقول: (وتمادى الحصار ليلاً ونهاراً حتى قدم المنجنيق من دمشق على (٢٠٠) جمل فلما تكامل نصبه لم يبق إلا أن يرمي بحجره، وزنة حجره (٩٠) رطلاً شامياً)[٢]. أي أن وزن قذيفته تزيد عن (٦٠ كغم).

وبعد زمن من استخدام المناجيق النفطية، ظهرت المكاحل التي يستخدم فيها البارود والنفط، والتي تشكل مرحلة متقدمة عن المنجنيق. وقد وردت (مكاحل النفط) بهذه التسمية عند (ابن تغري بردي) المملوكي في القرن (٩هـ).

ومن الأسلحة القديمة، التي أدخل عليها تطوير يلائم السلاح الناري (النفطي) هي السهام، فقد ظهرت أسهم معتادة ولكنها مزودة في مقدمة نبلها بعبوات نفطية قابلة للاشتعال عن طريق فتائل متصلة بتلك العبوات (شكل٢٣٤)، عند الإطلاق من الأقواس، ومنها رماح طويلة على نفس صفتها[٣].

وهذه العبوات من قراطيس (فشكات) نفطية، ويقال إِنَّ المسلمين أخذوها عن أهل الصين[٤]. ومن هذه الأسهم أيضاً ما عرف بالأسهم (الخطابية)[*] أو (الخطائية) (شكل٢٣٥)[**] على اختلاف عند الباحثين. وهي عبارة عن رمح كبير مركب عليه سهام صغيرة، تحمل عبوات من النفط أو البارود، مشدودة بإحكام إليها، ويخرج من كل عبوة فتيلة لغرض الإشعال[٥]. وكان إدخال البارود في حشوة تلك العبوات قد ظهر في العراق إبان القرن (٨هـ - ١٤م)[٦].

ومن الأسلحة النارية ما يمكن اعتباره بدايات متواضعة لما عرف بعد ذلك باسم (البندقية)، وذلك عندما اخترع المسلمون أول الأمر أنابيب خشبية

(*) الخطابية: قد يكون نسبة لمن إخترعها، واسمه خطاب، (انظر، الفيصل، عدد (١٤٧)).

(**) الخطائية: وردت عند كولان، مصدر سابق. وأرى إن صحت أنها مأخوذة من بلاد الخطا، في شرق الدولة الإسلامية، على إفتراض أن تلك السهام الملتهبة جاءت من الصين إلى تلك البلاد، ومنها إلى بقية العالم الإسلامي.

مفرّغة توضع فيها السهام، ثم تطلق بدفع قوي إمّا بالنفخ أو غيره من طرق لم تصلنا، وتسمى هذه الآلة (بالمجراة)، ثم مع تطور الأسهم إلى أسهم نارية استخدمت نفس الفكرة لكن مع استبدال بالخشب النحاس، أو الحديد، وأطلق عليها (المكحلة) وهي إحدى مسميات البندقية، في بعض البلاد العربية[٧]، وأصبحت تلك الأسلحة تنفث أسهماً مشتعلة بالنفط (شكل٢٣٦/٢٣٧).

وإلى جانب ما سبق، عرف المسلمون صناعة القنابل النفطية والبارودية، وأقدم صورها، تلك الكرات النفطية المشتعلة، التي تقذفها المناجيق لتتجاوز الأسوار وتسقط داخل القلاع. ومن هذه القنابل ما يمكن تشبيهه بالقنابل اليدوية، والتي كانت تسمى (قوارير النفط)[٨]، وقنابل (المولوتف) وقنابل (الملز) والتي كانتا معروفة في القرن (٧هـ - ١٣م)[٩]، وعرفوا (قنابل النحاس) وهي عبارة عن تجاويف نحاسية تملأ بالنفط خارجٌ منها أنبوب صغير في رأسه فتيلة لبّاد للاشعال وتقذف بواسطة المناجيق[١٠]. ومنها (قنابل الزجاج) وهي قوارير زجاجية تملأ بمزيج من المواد القابلة للاشتعال مثل النفط والكبريت والكندس (نبات سام) وترمي وسط العدو، ثم تُلحَقُ بكرات نارية لتشعلها بعد سقوطها وانكسارها[١١]. ومن وصفها يبدو أنها هي ما سمي (بقوارير النفط). ومنها (المجنون الطيار) (شكل ٢٣٨) وهو نوع من القنابل التي تحشى بتركيب كيميائي متفجر من البارود، والكبريت، والفحم، وتحتوي على كلاليب وفتيلة إشعال، وتلقى بالمناجيق على القلاع والحصون لتتفجر وسط الأعداء[١٢].

ومنها ما يسمى (القدرة العراقية) (شكل ٢٣٩) وكانت تحشى بمخلوط النفط مقدار ثلثيها مع ما يقارب (٢١ نوعاً) من الأصماغ والنباتات السامة والمرة، ولهذه القدرة، فتحة للحشو تسد بتمرة أو غيرها، ثم توضع فتائل إشعال من اللباد (الواحدة بعرض أصبع وطول شبرين) أربع منها داخلة في أربعة محاقن متصلة بالقدرة العراقية. وتسقى هذه الفتائل بالنفط لإشعالها وقت

الحاجة، وكانت توضع في كف المنجنيق ويرمى بها الأعداء، وقد شاع استخدامها في القرن الثامن الهجري وما تلاه.

ومنها ما سمي (أبطال المقرب) وهو عبارة عن صندوق حديدي، محكم الإغلاق، مليء بالمتفجرات، والعيدان، ليسهل إشعاله، ومربوط به رمح من حديد، يرميه المقاتل على العدو، فينفجر ويتم وضعه في صندوق حديدي حتى لا يستطيع العدو إبطال مفعوله(١٣).

ومن هذه القنابل (قنابل البيض) وهي أن يأتي بالبيضة، فتفرغ ثم تملأ بالنفط القابل للإشتعال، ثم ترمى كقنبلة يدوية صغيرة(١٤).

وعرف المسلمون كذلك العجائن المتفجرة، حيث كانوا يصنعون عجينة بحجم قبضة اليد، مكونة من البارود، والكبريت، والفحم، والنفط، وتعجن ببياض البردي، ثم تزرع تحت أسوار وأبواب حصون العدو من الخارج ثم يلقى عليها فتائل مشتعلة، فتنفجر وتحطم ما حولها(١٥).

ومما أتقنوه في هذا المجال، لباس يوضع على الفارس والفرس، وقد شبع ذلك اللباس بمواد مشتعلة، فتشعل النار فيها، ويتقدم الفارس دون وجل حتى يخترق الأعداء، أو يطلى الفارس وفرسه بطلاء عازل عن الحريق، ليتمكن من اقتحام النيران المشتعلة بأمان(١٦).

ومن أسلحتهم النارية الأسلحة المضيئة ومنها: ما يسمى (بالطوبة) (شكل٢٤٠)، وهي كرة من الطين الجاف تطلى بمواد قابلة للاشتعال مستحضرة من مواد نباتية سامة ومخمرة لفترة طويلة، ومن خصائصها أنها لا تنطفئ بالماء والتراب بل تزيد اشتعالاً، ويتم إطفاؤها بأخذ لباد منقوع في خل وإلقائه عليها(١٧). ومنها كرات من الكبريت الأسود والصمغ ودهن البيلسان، التي يتفاعل مع الحديد (مشتعلاً)، والزرنيخ، وهي مادة سامة، والنورة، والنفط المطبوخ.

كما استخدم المسلمون السموم، أو ما يعرف اليوم (بالغازات السامة)، ومن ذلك أنهم صنعوا (قنابل خانقة) من الكبريت، والزرنيخ، والأفيون، والبنج الأزرق وكان تدخن في الهواء لإفساده عند استنشاق جنود العدو له(١٨).

وعرفوا القنابل المسيلة للدموع، وهي عبارة عن مسحوق النورة وهي (الكلس المنطفئ) حيث يتم تطييرها، ليدخل غبار الكلس إلى الأنوف والعيون.

ثانياً: الأسلحة (البارودية):

إذا أردنا أن نعرف أهمية وأثر اختراع البارود كمادة متفجرة، في الزمن الذي ظهر فيه، فإن أثره لا يقل أبداً عن ذلك الأثر الذي أحدثه تفجير القنبلة الذرية في نهاية الحرب العالمية الثانية.

قد تبدو هذه المقارنة ساذجة، وقد تبدو انفجارات البارود آنذاك كمفرقعات الأطفال اليوم، ومع ذلك نلمح من وصف المؤرخين الذين تحدثوا عن معارك استخدم فيها البارود، وكان بعضهم شهود عيان تلك المعارك، أن الدويّ الذي يحدثه انفجار البارود وقصف المدافع أكبر بكثير من آثاره التدميرية، خاصة مع النيران التي ترافق الانفجار. قد يصح هذا في بدايات استخدام البارود كمادة متفجرة في المدافع ولكن التركيز انصب فيما بعد على إحداث أكبر أثر تدميري ممكن للبارود.

قد يعتقد البعض أن النار الإغريقية(*) سبقت البارود كمادة متفجرة ولكن هذا غير صحيح، فالنار الإغريقية وإن كانت تحرق إلا أنها لم تكن تصلح للرشق، وهي وإن كان يقذف بها فإنها لم تنفع لرمي القذائف، وإن كانت من المحرقات إلا أنه ليس لها خواص البارود في الانفجار(١٩).

(*) النار الإغريقية: سائل سريع الإلتهاب يزيد اشتعاله بالتماسه مع الهواء، ولا ينطفئ حتى بإلقاء الماء عليه (انظر مقدمة محقق، كتاب الأنيق في المناجنيق، حلب، ١٤٠٥هـ، ص١٧) .

لقد عرف المسلمون ملح البارود(*) من الصينيين ولذا سموه (ثلج الصين)، كما ورد عن ابن البيطار المالقي (ت ٦٤٦هـ - ١٢٤٨م) على اعتبار أنها مادة معروفة عند الأطباء والعامة.

وعلى أيدي المسلمين مر التعامل مع البارود بمرحلتين اثنتين:

المرحلة الأولى: اكتشاف القوة التفجيرية الكامنة في البارود.

والثانية: استخدام تلك القوة المتولدة من الانفجار في دفع القذائف من المدافع. وبينما اكتشف المسلمون قوة البارود التفجيرية في وقت مبكر، إلا أنهم لم يستخدموه كقوة دافعة للقذائف إلا في النصف الثاني من القرن (٧هـ - ١٣م)[٢٠]. وتطوير استخدامات البارود في هذه المرحلة يرتبط بنشوء المدفع كسلاح فتاك في حينه، ويرتبط بغيره من الأسلحة النارية مثل السهام الملتهبة، والقنابل، والمكاحل.

وقد سبق الحديث عن الأسلحة النارية، ولكن المنجنيق الذي له خاصية رمي المقذوفات إلى مسافات بعيدة نسبياً(**) يعد الأصل الذي تطور منه المدفع البارودي حيث مرت أسلحة المقذوفات الثقيلة بأربع مراحل (تطويرية) **الطور الأول**: حيث عرف المسلمون المنجنيق القاذف للحجارة (دون لهب) منذ عصر النبي ﷺ (في حصار الطائف) (شكل ٢٤١). وحتى مطلع العصر العباسي. **الطور الثاني**: ثم ظهر المنجنيق الحامل لقذائف نفطية مشتعلة في العصر العباسي والأيوبي (شكل ٢٤٢)، وتطلب هذا التطوير إدخال المعدن القابل للحرارة كالحديد والنحاس في صناعة المناجيق. **الطور الثالث**: ثم دخلت

(*) الاسم العلمي له، هو (نترات البوتاسيوم).

(**) تقدر بمئات الأمتار التي لا تتجاوز الخمسة أو الستة.

المقذوفات المتفجرة بدل تلك المشتعلة وذلك باختراع البارود، واستخدم لها آلة جديدة مطورة سميت المكحلة وهي نوع بدائي للمدفع، وكان يتم حشو المكحلة بالبارود الذي يتم إشعاله بفتيل متصل به، وكان الحشو يتم من فوهة قصبة المكحلة (شكل ٢٤٣). الطور الرابع: ثم ظهر المدفع كمرحلة متطورة للمكاحل وقذائفها، حيث أصبح بالإمكان صناعة قنابل محشوة تودع جوف المدفع ثم يتم إطلاقها وتفجيرها. وهكذا يتبين لنا المراحل التي سبقت صناعة المدفع ومع أن هناك خلطاً بين المكحلة والمدفع[٢١] إلا أن المراحل التي ذكرناها، تؤكد الاختلاف[*] بين الآلتين. وإن وردتا في بعض المراجع على أنهما شيء واحد. وقبل الحديث عن البارود واستخداماته وأسلحته نريد أن نؤكد أن ظهور المدفع لا يعني انقطاع استخدام المنجنيق، بل حدث بينهما تزامن طويل حتى مطلع القرن (١٠هـ - ١٦م) حينها استولى المدفع على زعامة الأسلحة المحاربة وأحيل المنجنيق إلى التقاعد الأبدي.

يعد الأندلسيون حسب النصوص المتوفرة لدينا هم الأسبق في إختراع المدفع أو على الأقل في استخدامه، ورغم ورود مسمى المدفع في مصادر كثيرة وهامة، إلا أن هذا لا يعني بالضرورة استخدام ذخيرته من البارود، بل يفهم من بعض النصوص المتأخرة نسبياً (ق ٩هـ) أن قذائف المدفع نفطية وليست بارودية، وأنها نارية وليست تفجيرية[٢٢]، أما في النصوص الأندلسية فيظهر منها جلياً بروز شخصية المدفع البارودي على أكمل وجه، ولعل ظهوره أولاً في الأندلس هو الذي سرع وسهل انتقاله إلى أوروبا، كما سيأتي.

وكانت خلطة ذخيرة البارود، مكونة بنسبة ثابتة من، (١٠ أجزاء) من البارود، و(جزءان) من الفحم النباتي، و(١.٥) من الكبريت.

(*) انظر وصف ابن تغري بردي، لمخازن السلاح، القاهرية، وهو يعدد: المكاحل والمدافع والمناجيق. (النجوم الزاهرة (١٣/١٣٤) ويلاحظ أن المماليك آنذاك لم يستخدموا البارود إلا على نطاق ضيق جداً وكانت المكاحل والمدافع والمناجيق تستخدم ذخائر نارية نفطية. وللمزيد أيضاً انظر نفس المصدر (١٤/٢٠-٣٣).

ولعل أقدم النصوص التي، قد يفهم منها استعمال البارود في المدافع ما ذكر في عام (٦٠٢هـ - ١٢٠٥م) أن الأمير يعقوب (الموحدي) استخدم في حصاره لمدينة (المهدية) في المغرب، القنابل والآلات لضرب المدينة... التي ترمي قذائف كبيرة من الحجارة وقنابل من الحديد فتسقط في وسط المدينة[٢٣].

أما النص الآخر العائد إلى العام (٦٧٢هـ - ١٢٧٣م) في بلاد المغرب عندما توجه سلطانها (أبو يوسف) إلى سجلماسة وحاصرها. أكثر وضوحاً في عبارته الدالة على استخدام البارود، والإشارة إلى خزانته، والطبيعة القاذفة الغريبة، التي تستولي على (ابن خلدون) حيث يقول:

(وهندام النفط القاذف بحصى الحديد ينبعث من خزانة أمام النار الموقدة في البارود بطبيعة غريبة)[٢٤].

وجاء ذكر البارود عند (حسن الرماح) الذي توفي عام (٦٩٤هـ - ١٢٩٤م) وقرن ذكره بالمدفع الذي يحشى به من خليط البارود (١٠ أجزاء)، و(جزءان) من الفحم النباتي، و(١.٥) من الكبريت[٢٥]. ثم تسحق حتى تصبح كالغبار ويملأ منها ثلث المدفع فقط، ويكون حشوه بمدك من خشب عبارة عن ذراع طويل يناسب (طوله وسمكه) فوهة المدفع، ثم تدك الذخيرة بقوة داخله، ثم تشعل[٢٦].

وقد استخدم سلطان غرناطة (اسماعيل بن فرج النصري) عام (٧٢٤هـ - ١٣٢٣م) آلة ضخمة في إحدى معاركه مع النصارى في شمال غرناطة وفي وصفها يقول ابن الخطيب: (ورمي بالآلة العظيمة المتخذة بالنفط كرة محماة، طاقة البرج المنيع من معقله، فعاثت عياث الصواعق السماوية...)[٢٧].

وهذا النص على الرغم من عدم ذكره للبارود، وورود كلمة النفط فيه، إلا أنه يفهم من وصفه أن كراته التي يقصف بها متفجرة، حيث شبهها بالصواعق السماوية، ويرجع أن تكون تلك الكرات محشوة بالبارود، المخلوط مع النفط،

كما تحدث عن مادتها ابن فضل الله العمري في كتابه (التعريف في المصطلح الشريف)[٢٨].

ويظهر أن السلطان إسماعيل استخدم آلات القصف على نحو موسع منها ماجاء في النص السابق، ومنها ما ذكر عن حصاره لمدينة (باجه) في عاميّ (٧١٢هـ - ١٣١٢م) و (٧٢٦هـ - ١٣٢٥م)[٢٩].

وفي كتابه الذي أصدره عام (٧٤١هـ - ١٣٤٠م) بعنوان (التعريف في المصطلح الشريف) أشار ابن فضل الله العمري إلى (مكاحل البارود) ويمكن أن يستدل من الكلمة في هذا الموضع على أنها تشير إلى مركب من ملح البارود له قوة دافعة[٣٠].

كما ورد في مصدر تاريخي أخر لمحاصرة القشتاليين الأسبان لمدينة الجزيرة الأندلسية عام (٧٤٣هـ - ١٣٤٢م) أن المغاربة اُلمحَاصَرين كانوا يطلقون قذائف (قنابل) متفجرة على الجيش الصليبي بحجم (التفاح الكبير) يسقط بعضها على الجيش الأسباني وبعضها يمر من فوقه[٣١]. ومن هذه المعركة أخذ الإنجليز فكرة استخدام المدافع البارودية في معاركهم كما سيأتي بيانه.

وقد عرف الأندلسيون نوعاً من المدافع يسمى (الأبرقين) في مملكة غرناطة، وقد ورد بهذا الاسم في معجم لمفردات عربية يتحدث بها أهل غرناطة صنف عام (٩٠٧هـ - ١٥٠١م)[٣٢] وهذا يعني انه كان معروفاً قبل هذا التاريخ، وربما نستطيع إلى حدٍ ما استنتاج طبيعة عمل هذا المدفع من مسماه فلعل تسميته (بالأبرقين) مأخوذة من الأثر الذي يحدثه إنفجار قذائفه والتي تشبه البرق الخاطف (شكل ٣٤٤).

نرى بوضوح من النصوص السابقة أن الشواهد تكاد تقتصر على جهود مسلمي الأندلس وربما المغاربة أيضاً في تقدم صناعة البارود واستخداماته العسكرية، فما السر؟ وأين المشاركة المشرقية في هذا المجال العسكري الهام والمؤثر؟

الحقيقة أنه كانت تحكم مشرق العالم الإسلامي دولة المماليك، بامتداد جغرافي وسياسي لا يستهان به حتى خيل إلى الدارس أنها ورثت عرش الخلافة العباسية، والذي لا شك فيه أن المماليك في أواخر عصرهم زادت على عواتقهم مسئولية الحفاظ على الأمة الإسلامية على اعتبار أنها القوة الرئيسية لهم آنذاك، خاصة أمام مخططات نصارى أسبانيا، والبرتغال، لاغتيال العالم الإسلامي إقتصادياً باكتشاف طرق بحرية تجارية لا تمر بأرض إسلامية (مملوكية) وإن طالت وشقت على مرتاديها، وبمحاولة احتلال شواطئ وجزر المسلمين لتحقيق أهدافهم، ولذا كان على الدولة التي يفترض قيامها على مصالح المسلمين، الاقتصادية، والدفاع عن حرمة أراضيهم، ومياههم، أن تتسلح بالقوة العسكرية الرادعة، ولاشك أن تلك القوة المناسبة (آنذاك) هي البارود ومدافعه، إلا أننا نلاحظ أنه مع وجود تلك القوة وتقدمها في زمن يسبق نهاية دولة المماليك بفترة طويلة جداً، قد تصل إلى (قرنين ونصف) تقريباً. إلا أن المماليك لم يتفاعلوا كما يجب مع هذا السلاح الفتاك في حينه، ورغم أنه حدث تطوير لعمل المناجيق حيث أصبحت ترمي كرات النفط المشتعل[٣٣] إلا أن البارود ظل محدود الإستخدام جداً لديهم، حيث استأثر بتطويره والإستفادة منه أطراف عدة إسلامية منها، وأوروبية، ومن هذه الأطراف الإسلامية العثمانيون الذين استطاعوا بهذا السلاح بمدافعه وبنادقه من سحق المقاومة المملوكية بين عامي (٩٢٢ - ٩٢٣هـ) في الشام ومصر، وإسقاط دولة المماليك.

وخلاصة موقف المماليك، من استخدامات البارود، أن المدفع على أنه عرف لديهم باسمه في عهد مبكر إلا أن ذخيرته كانت نفطية أكثر منها بارودية، وكان تركيزهم الأكثر على سلاح المناجيق، على نطاق واسع، أما المدافع فكانت تستخدم كأسلحة حصار في حالتي الدفاع والهجوم، أما ميادين القتال المفتوحة فقد انحسر استخدام المدافع فيها، وحتى في أحلك الظروف والمواجهات التي استعرت مع العثمانيين لم يستخدم السلطان المملوكي

(قانصوه الغوري) مدافعه في حروبه الميدانية المكشوفة لسببين فيما يبدو: الأول: عدم الثقة في سلاح المدفعية الذي كان قليل الأثر في العدو في تلك الحروب المكشوفة. والثاني: عقلية المماليك التي أصيبت بالجمود السياسي والعسكري والفكري والذي يصبغ دولتهم في أواخرها، مما ولد لديهم ممانعة شرسة لكل جديد أو تحديث.

أثر صناعة البارود في أوروبا:

رأينا فيما سبق مدى التقدم الذي حصل في مجال استخدامات البارود لدى المسلمين (الأندلسيين) والذين كان لهم الفضل في انتقالها إلى أوروبا. لقد عرفت أوروبا البارود كمادة كيميائية ذات خاصية تفجيرية، على يد (روجربيكون) (ت ٦٩٢هـ - ١٢٩٢م) والبرت الكبير (ت ٦٧٩هـ - ١٢٨٠م) اللذين اقتبسا تركيبه من كتاب أوروبي يسمى (كتاب النار لإحراق الأعداء) كتب سنة (٦٢٨هـ - ١٢٣٠م)[*] ومن اليقين أن المسلمين توصلوا إلى البارود كسلاح ناري قبل الأوروبيين (شكل ٢٤٥)، وإليك - إضافة إلى ما سبق - شهادات دامغة من أوروبين منصفين يؤكدون أحقية المسلمين بهذا الكشف الذي قلب موازين الحروب رأساً على عقب، يقول لوبون: (وهو (أي البارود) مقتبس من العرب لاريب كجميع المركبات الكيماوية في القرون الوسطى، والعرب هؤلاء قد عرفوا الأسلحة النارية قبل النصارى بزمن طويل)[٣٤].

وقال مسيو رينو، ومسيوفافيه (الفرنسيان) عام (١٨٥٠م): (والعرب هم الذين استخرجوا قوة البارود الدافعة، أي أن العرب هم الذين اخترعوا الأسلحة النارية)[٣٥].

(*) يقول: ول ديورانت عن هذا الكتاب ما نصه: (كتاب النيران لحرق الأعداء) ألفه (ماركس غريقس) حوالي سنة (١٢٧٠م)..... ثم وصف فيه طريقة عمل البارود .....) (انظر قصة الحضارة (١٨٦/١٧).

وتقول هونكه، ما مختصره: إن البارود وصل إلى أوروبا عن طريق الترجمات اللاتينية، إلى روجر بيكون، وألبرت العظيم، من الكتب العربية[٣٦].

ولقد أشار روجر بيكون في كتابه (الكتاب الأكبر) إلى البارود، دون أن يسميه، ويظهر من كلامه أنه يتحدث عن شيء قد عرفه المسلمون، دون أن يذكرهم بالاسم[*].

ويسري على نطاق واسع أن أول استخدام لقوة البارود الدافعة في أوروبا ظهرت في معركة (كريسي)[**] عام (٧٤٧هـ - ١٣٤٦م) التي انتصر فيها الإنجليز، وقصة انتقال هذه التقنية النارية الإسلامية إلى أيدي الإنجليز، كان سببها أن الإنجليزيان هما (الكونت دربي) و(سالسبري) حضرا حصار الفونسو الحادي عشر (ملك قشتالة)، لمدينة الجزيرة الأندلسية عام (٧٤٣هـ-١٣٤٢م) وشاهدا آثار القذائف النارية التي كان يطلقها المسلمون من داخل حصونهم، على عدوهم، ولم يلبثا إلا أربع سنوات حتى ظهرت هذه الأسلحة في أيديهم في معركة (كريسي)[٣٧].

ومن تلك المعركة بدأت الأسلحة النارية تجاري مثيلاتها عند المسلمين، ولأن أمة الإسلام كانت في إدبار، والغرب الأوروبي في إقبال، فقد خطت الأسلحة النارية المتفجرة خطوات واسعة عند الأوروبيين في القرن الذي يلي

(*) قال: (لقد كشفت فنون جديدة لمقاومة أعداء الدولة يستطاع بها إهلاك كل من يجرؤ على مقاومتها، وإن لم يستخدم في ذلك سيف أو غيره من الأسلحة التي تحتاج إلى الإتصال البدني... ذلك أن دوياً مروعاً يصدر من قوة الملح المعروف، بنترات البوتاس. إذا اشتعل فيه جسم ضئيل الحجم، وهو قطعة صغيرة من الرق... وهذا الدوي المروع يفوق هزيم الرعد، وينبعث منه بريق أشد من البرق) (انظر قصة الحضارة (مصدر سابق) (١٧/٢١٤)).

(**) هي معركة وقعت بين الإنجليز والفرنسيين، شمال باريس، وانتصر فيها الانجليز بقيادة (الملك إدوار الثالث) نظراً لاستخدامه البارود في تلك المعركة مما حسم لصالحه نهاية المعركة.

معركة (كريسي) والذي بعده، حيث طور الأوربيون المدفع فأصبح تصنع ماسورته بطريقة (الصب)[٣٨]. لتتحمل الحرارة والإنفجار الشديدين، وطورت قذيفته لتصنع من كرة حديدية مجوفة محشوة بالمتفجرات. بينما كان المسلمون يلجأون إلى حشو المدفع من فوهته (شكل ٢٤٦)، أما ماسورته فكانت تصنع من حلقات معدنية متلاصقة بإحكام. ومع تطور صناعة المدفع على هذا النحو ظهرت (البندقية)[*] والتي لم تكن في حقيقتها سوى مدفع خفيف يمكن للمقاتل حمله بيده وكانت حشوة البنادق من البارود. وقد ظهرت البنادق بكثرة واضحة في القرن (١٠هـ - ١٦م) وكانت أوروبا تصدر تلك البنادق المتطورة لتتزود بها الجيوش الإسلامية في الشمال الإفريقي ومصر وغيرها[٣٩]. ورغم ذلك فلنا أن نسجل أن المسلمين في عصر مقاومة الإحتلال الصليبي لبلاد الشام قد توصلوا إلى ما يشبه البندقية، حيث صنعوا أنبوبة طويلة من النحاس، تقذف بطريقة النفخ للهب الذي هو إشتعال للنار الأغريقية من النفط. وقد أطلق عليها عدة أسماء مثل: (النفاطة) و(الزراقة) و(المكحلة)[٤٠] (شكل ٢٤٨/٢٤٧) والذي فعله الأوربيون هو تطوير هذا الشكل القديم للنفاطة وجعل البارود، ذخيرته بدل النفط.

وفي الختام.. نقول إن صناعة المدافع البارودية ظهرت على يد مسلمي الأندلس في أواخر الحكم الإسلامي لجنوبها في مملكة غرناطة، ثم تسربت هذه الصناعة إلى الشمال الأسباني ثم إلى جنوب فرنسا، وألمانيا، بينما كان الانجليز أسبق من الفرنسيين والألمان لاستخدامه بصورة فعلية، كما مر في معركة (كريسي) هذا من جهة. ومن جهة أخرى إنتقلت صناعة المدافع إلى العدوة المغربية قادمة من (الشمال) الأندلسي، ولكن وتيرة تطور صناعتها في

(*) سميت (بندق) وجمعها (بنادق) ربما لأن حشوتها، تقارب في الحجم، حجم ثمرة البندق. وسميت عند العرب المتأخرين (بالبارودة) وهي مأخوذة من البارود.

أوروبا كانت متسارعة الخطى مع إستحداث الجديد إلى درجة جعلت السلطان (محمد الفاتح)، يحتاج إلى خبرة المدفعي (أوربان المجري). في صناعة المدفع السلطاني(*) الذي دك به أسوار القسطنطينية عام (٨٥٧هـ) (الأشكال ٢٤٩/٢٥٠/٢٥١). في حين لم تبارح تلك الصناعة قدمها في المغرب. ومع سقوط الأندلس، بانهيار مملكة غرناطة، وإنحطاط دولة المماليك في مصر والشام، وتهديد العثمانيين لها، أوشك السلاح الناري، أن يصبح أوروبياً (خالصاً)، هذا لولا ظهور العثمانيين كقوة عسكرية إهتمت بصناعة المدافع والبارود في جهادها المستمر ضد أعدائها في فترة الفتوة والقوة، فأجّلت بهذا تفرد أوروبا بهذا السلاح، زمناً ثم لم تلبث أن جمدت فيها تلك الصناعة، في حين تقدمت أوروبا تقدماً هائلاً في تطوير السلاح الناري الفتاك (في حينه) (شكل ٢٥٢/٢٥٣/٢٥٤)، ولم يستيقظ المسلمون من سباتهم وتخلفهم إلا حين قصفت مدفعية نابليون الأزهر الشريف.

(*) قيل عن هذا المدفع العملاق: أن وزنه قارب (٧٠٠) طن، ووزن قذيفته (٣٠٠) كغم، ويجره (١٠٠) ثور، و(١٠٠) إنسان، ومدى قذيفته (ميل) وتغوص في الأرض (مترين) ويتطلب حشوه (ساعتين) وسحب من أدرنة (عاصمة العثمانيين) إلى أسوار القسطنطينية في مدة (شهرين).

هوامش صناعة الأسلحة النارية

(١) لوبون، حضارة العرب، مصدر سابق، ص٤٧٥.
(٢) ابن تغري بردي، النجوم الزاهرة، (١٤/ ٢٠ ومابعدها).
(٣) لوبون، مصدر سابق، ص٤٧٦، وانظر، عيد العبادي، مجلة الفيصل عدد (١٤٧)، رمضان، ١٤٠٩هـ، ص١٠١.
(٤) كولان، مصدر سابق، ص١٢.
(٥) الفيصل (١٤٧)، مصدر سابق، ص١٠١.
(٦) كولان، مصدر سابق، ص٢٠.
(٧) المصدر السابق، ص١٢ و ص٢١ وما بعدها.
(٨) المصدر السابق، ص١٢ و ص١٧.
(٩) الفيصل، عدد (٢٦٢)، ربيع الآخر، ١٤١٩هـ، ص٩١، عرض لكتاب (المخترع في فنون من الصنع) للملك المظفر الرسولي (ت ٦٩٤هـ -١٢٩٤م) ملك اليمن.
(١٠) مقدمة، محقق كتاب (الأنيق في المناجنيق) لابن اربنغا الزردكاش، تحقيق الدكتور: إحسان هندي، منشورات، جامعة حلب، ١٤٠٥هـ، ص٢٩،٢٨.
(١١) المصدر السابق والصفحة ذاتها.
(١٢) الفيصل، (١٤٧)، مصدر سابق، ص١٠١.
(١٣) الفيصل، (١٤٧)، مصدر سابق، ص١٠١.
(١٤) هونكه، شمس العرب، مصدر سابق، ص٥٠.
(١٥) الفيصل (١٤٧)، مصدر سابق، ص١٠٢.
(١٦) انظر، لوبون، ص٤٧٦.
(١٧) الفيصل (١٤٧)، مصدر سابق، ص١٠١.
(١٨) الأنيق في المناجنيق، مصدر سابق، ص٢٩،٢٨.
(١٩) لوبون، حضارة العرب، مصدر سابق، ص٤٧٨.
(٢٠) هونكه، شمس العرب، ص٥٠.
(٢١) لوبون، مصدر سابق، ص٤٨١.
(٢٢) ابن تغري بردي، النجوم الزاهرة (١٣/ ١٣٤) و (١٤/ ٢٠-٣٣).
(٢٣) لوبون، مصدر سابق، ص٤٧٩.

(٢٤) المصدر السابق، ص٤٨٠.

(٢٥) كولان، ص١٤.

(٢٦) لوبون، مصدر سابق، ص٤٨١.

(٢٧) لسان الدين ابن الخطيب، اللمحة البدرية في تاريخ الدولة النصرية، دار الآفاق الحديثة، بيروت، ط١، ١٩٧٨م، ص٨٥.

(٢٨) كولان، ص١٧.

(٢٩) مجلة الفيصل (١٤٧)، مصدر سابق، ص٩٩.

(٣٠) كولان، ص١٧.

(٣١) لوبون، مصدر سابق، ص٤٨٠.

(٣٢) كولان، ص٢٨.

(٣٣) النجوم الزاهرة، أحداث سنتي (٧٩٠هـ و ٨١٢م). وانظر أيضاً: التعريف بالمصطلح الشريف، لابن فضل الله العمري.

(٣٤) لوبون، ص٤٧٨.

(٣٥) لوبون، ص٤٧٨.

(٣٦) هونكه، مصدر سابق، ص٥١.

(٣٧) لوبون، ص٤٨٠، وانظر، هونكه، ص٥١، ومجلة الفيصل عدد (١٤٧) ص٩٩.

(٣٨) كولان، ص٣٠.

(٣٩) المصدر السابق، ص٢٧ ومابعدها.

(٤٠) المصدر السابق، ص١٢.

المبحث الثالث

صناعة الورق

تمهيد:

لقد خدم المسلمون البشرية، والعلم، والثقافة، خدمة جليلة، حين طوروا صناعة الورق، ونشروه في العالم أجمع، مما جعله مستساغاً رخيصاً لطلبة العلم. وهذه الخدمة التي تحسب لصالح التقنية الإسلامية، لا تقل عن جهودهم في تفجير البارود (مثلاً). حيث غيرت هذه الصناعة وجه التاريخ ونشطت الحركة العلمية، بدرجة، لا تقل عن ما أحدثه استخدام الحاسب الآلي (الكمبيوتر) في عصرنا من تقدم هائل في حقل المعرفة وتيسير الوصول إلى المعلومة.

الرقوق: عرف العرب في الجاهلية وصدر الإسلام (داخل الجزيرة وخارجها) وسائل عدة لاستخدامها في الكتابة، من أهمها، الرقاق (شكل٢٥٥)، وهي رقاع جلدية تصبح بعد معالجتها صالحة للكتابة، وعرف العرب أيضاً، للكتابة: اللخاف وهي حجارة عريضة رقيقة، وعرفوا عظام الحيوانات ذات السطوح المتسعة (كالأكتاف)، وعرفوا الكتابة على عسب النخل.

غير أن جميع تلك الوسائل تراجعت إلى الظل غير الرقاق التي طور

المسلمون استخدامها في أول عهدهم، بل إنهم ظلوا على استخدامها حتى بعد تطور صناعة الورق من النباتات والأقمشة (شكل ٢٥٦).

وكانت الرقاق الجلدية الصالحة للكتابة قد تطورت مع تطور دباغة الجلود، التي شهدتها الحضارة الإسلامية وكانت الرغبة فيها لاستخدامها في الدواوين والوثائق الرسمية لأنها أكثر بقاءً وصبراً[١].

وقد ذكر ياقوت الحموي نوعين من الرقاق الجلدية الصالحة للكتابة:

١ - جلود، تعالج بالنورة، وهي شديد الجفاف (وهي أقل شأناً).

٢ - جلود، تعالج بالتمر، مما يكسبها ليونه مقبولة (وهي أفضل من الأولى).

وكان المسلمون يصنعون (الورق الجلدي) من جلود الماشية (كالماعز والضأن والعجول) ويحرصون على صغار السن منها، لأن جلدها أقل سماكة. وتتم معالجة الجلد بالنورة (وهي مادة جيرية) لإزالة الشعر والدهن. ثم تشد الجلود إلى إطارات خشبية، وتشطف بالسكاكين (لتنعيمها) ثم تدعك بالطباشير، والغبار البركاني لتسوية سطحها وتبييضها، ثم بعد تجفيفها يمكن الكتابة عليها.

وكانت الكتابة على الرقاق الجلدية، تمارسها جميع الأمم المحيطة بالعالم الإسلامي مثل الروم والفرس والهنود، كما مارست تلك الأمم الكتابة على الحجارة والمعادن[٢].

ورق البردي[*]: إنتشرت أوراق البردي، عند المسلمين قبل معرفتهم بالورق الصيني (على الأرجح)، لأن علاقة المسلمين بمصر أقدم من علاقتهم

(*) البردي: نبات نهري ذو سيقان خضراء، تميل إلى البياض، تشبه خوص النخل، لكنها أطول، وأعرض، اشتهرت زراعته بمصر منذ الفراعنة واستخدم للكتابة، ويعد مرحلة متقدمة إذا ما قورن بالرقاق الجلدية.

بالصين حتى قبل الإسلام، ولأن المسلمين فتحوا مصر قبل فتحهم لبلاد ما وراء النهر التي تشكل الحدود الغربية لبلاد الصين.

وكانت صناعته تتم كما كانت عند قدماء المصريين (شكل ٢٥٧)، حيث تؤخذ أوراقه، وتشقق طولياً إلى (شرائح) قليلة السمك ثم تصف متجاورة حسب عرض الورقة المناسب طبقتين من الورق، بصورة متقاطعة مع بعضها، ثم تكبس بشدة لتتلاصق، ثم تترك لتجف، وبعد ذلك تنعم، وتعمل على هيئة لفائف لينة الجيد منها أصفر يميل إلى البياض، والأقل جودة ما كان لونه بنياً.

وكانت أحجام البردي تعمل على مقاسات ذات عرض يتراوح بين (١٥-١٧سم) أي قرابة الشبر، وطول لفافته يصل إلى عدة أمتار، تتراوح من (مترين) إلى (١٥ متراً).

وقد أقبل المسلمون على استعماله بكثافة (فيما يبدو) بعد فتح مصر عام (٢١هـ - ٦٤١م) (شكل ٢٥٨) وسموه القراطيس(*) وكانت دواوين الدولة الأموية تعتمد عليه في سجلاتها، وكانت المقاسات المستخدمة (المعتادة) (٥٠سم × ٥٠سم) ويبلغ سعره (دينار ونصف) وهو سعر مرتفع نسبياً، وفي عهد الخليفة عمر بن عبد العزيز (الزاهد) رأى أن تلك الأوراق تكلف بيت المال الكثير وأن كبر حجم تلك الأوراق يزيد من تلك الكلفة دون فائدة[٣]، فأمر بأن تصغر الأوراق، ويدقق القلم، وتقارب الأسطر، وعمم أمره هذا على كافة دواوين الدولة. واستمر استعمال المسلمين لورق البردي حتى بدايات القرن الرابع الهجري. حتى حل محله ورق سمرقند، الأرخص ثمناً والأكثر توفراً. وهذا

(*) القراطيس: ورد ذكرها في التنزيل الحكيم في قوله تعالى : (ولو نزلنا عليك كتاباً في قرطاس فلمسوه بأيديهم... الآية) الأنعام (٧)، وقوله تعالى : (تجعلونه قراطيس تبدونها وتخفون كثيراً... الآية) الأنعام (٩١).

ابن حوقل(*)، يحدثنا عن كثرة نبات البردي، في صقلية ولكن مع كثرته كانت ورقة تصنع للسلطان (المسلم) دون غيره، وهذا يعني أن ما يصنع للسلطان كان من النوع الجيد المرتفع الثمن الذي لا يقدر عليه العامة، ويعني أيضاً أن أوراق البردي تراجعت شعبيتها عند مستخدمي الورق مع ظهور الورق السمرقندي لجودته وقلة سعره.

ورق سمرقند الصيني: عرف المسلمون الورق على الطريقة الصينية بعد أن فتحوا (سمرقند) قبل إنغلاق القرن الأول الهجري. ومع ذلك فإن الشواهد التاريخية لا تحدثنا عن انتقال صناعة الورق إلى بغداد (عاصمة الخلافة العباسية) إلا في عهد الخليفة هارون الرشيد، عام (١٧٨هـ - ٧٩٤م)(٤). ويمكننا تعليل ذلك بأن التأثيرات الحضارية لابد لها من قطع فترة زمنية حتى تظهر على السطح، إضافة إلى أن الحاجة الحضارية قبل نهاية القرن الثاني قد زادت في طلبها للورق الضروري للتدوين والتصنيف العلمي.

وعرف المسلمون نوعين من الورق الصيني عن طريق سمرقند بعد فتحها:

النوع الأول: الورق الحريري: ويستخرج من شرانق الحرير، التي تخرجها دودة القز، وقد عرفت الصين صناعته منذ عام (١٠٥م) - وهو غالي الثمن ونادر.

وامتدت هذه الصناعة إلى بلاد ما وراء النهر، حيث مدن، بخارى وسمرقند، غيرها. وعندما فتح المسلمون هذه المدن قبل نهاية القرن الأول (٩٤هـ - ٧١٢م) وجدوا تلك الصناعة، قائمة مزدهرة(٥).

(*) توفي ابن حوقل عام (٣٦٧هـ - ٩٧٧م) مما يعني أن كلامه عن وضع ورق البردي في صقلية يعود على الأقل إلى منتصف القرن (٤هـ).

والنوع الثاني: الورق النباتي، ويصنع من النباتات الليفية، مثل الكتان(*) والقنب الهندي، ومن شجر التوت، وقد أشار ابن النديم إلى تصنيع أهل الصين، للورق من الحشائش(٦).

ويبدو أن هذا النوع أقل تكلفة(**) واخفض سعراً من (الورق الحريري). ولذا كان أوسع انتشاراً وكان استخراج ورق الكتابة من القنب، يتم بضرب القنّب، حتى تتكون منه عجينة قابلة للفرد(٧).

أما استخراجه من شجر التوت، فيتم بخلط ألياف شجر التوت مع الماء، لتتكون عجينة سائلة يتم رجها باستمرار وانتظام، على منخل صغير الفتحات، وبعد فترة من تركها لتصريف الماء، يتم التقاط اللوح المتكون بعناية من أركانه، وينعم سطحه، ثم يترك ليجف(٨).

ويبدو أن الطريقتين السابقتين في صناعة الورق، من بعض النباتات، هي الصورة الأقرب إلى الذهن، التي انتقلت بها صناعة الورق إلى بغداد (شكل٢٥٩/ ٢٦٠).

وكان أن هذه الصناعة، استمرت وازدهرت في مهدها (سمرقند) بعد استقرار الفتح الإسلامي، ولما جاء العصر العباسي (عصر العلم والتدوين)، أدت الحاجة المتزايدة للورق، من أجل الكتابة والتصنيف، إلى نقل خبرات الآخرين لصناعة ورقٍ أرق من الرق وأبرد من البردي، وأخف وزناً وأدنى سعراً،

(*) البعض يرى أن صناعة الورق، من ألياف الكتان، من ابتكارات المسلمين التي أدخلوها على صناعة الورق، والبعض الآخر، يرى أن الصينيون هم الأسبق إليه. كما إختلفوا في زمن أي دولة تم التعرف على الورق الكتاني وهذا الخلاف قديم وقد أورده ياقوت الحموي في معجمه (انظر: الجزء الأول، ص٣١).

(**) صنع الورق من النباتات وأليافها، ليس في مستو واحد من الجودة، وعلى هذا فورق الكتان أجود من ورق القنب والقنب أجود من التوت، ولذا أدخل المسلمون تعديلات على هذه الصورة من الصناعة السمرقندية، كما سيأتي بيانه.

فكان أن نقل والي خراسان (السابق) الفضل بن يحيى البرمكي، وزير الخليفة هارون الرشيد، هذه الصناعة إلى بغداد، باستقدام خبراء من أهل البلاد المفتوحة، ليشرفوا على أول مصنع للورق، يقام في الدولة الإسلامية، وكان ذلك عام (١٧٨هـ - ٧٩٤م)(*). أما الورق المصنوع من الكتان (شكل ٢٦١)، فرغم الاختلاف في أين كانت نشأته، فيمكن القول أن الورق الكتاني، الصيني الأصل، أخذه المسلمون واستوردوه زمن بني أمية، ولكن على نطاق محدود. ثم تطورت صناعته في مهدها (سمرقند) في عهد بني العباس بعد أن توسع استخدامه. وفي بغداد استطاع المسلمون تطوير صناعة الورق بعد نقله إليها مع الحفاظ على تقاليدها السمرقندية، وكان مجال تحسين الصناعة يهدف إلى إخراج ورق نباتي أكثر نقاءً، وانصع بياضاً.

ومع ذلك استمر الورق المصنوع في سمرقند يحظى بمكانة خاصة، حتى إنه كان يستقدم لمناطق عدة في العالم الإسلامي، ويبدو أن عُلية القوم هم القادرون على استيراده، أما الطبقات التي دونهم في الشراء فكانوا لا يستطيعون ذلك، وهذا ما تدل عليه الحادثة التالية: وهي أن محدث مصر في زمانه أبو اسحاق ابراهيم الحبّال (ت ٤٨٢هـ - ١٠٨٩م) قد كتب ما سمعه من حديث شريف في عشرين جزءاً على ورق (كاغد)(**) سمرقندي أبيض، فسأله أصحابه من أين لك هذا الورق (وكأنهم استغربوا حصوله عليه، لبعد مناله وجودة صناعته) فأبان لهم عن المصدر حيث قال (هذا من الكاغد الذي يحمل إلى الوزير (ابن حنزابه)(***) من سمرقند، وقع إليّ من كتبه قطعة (مجموعة)

(*) يقول الدكتور، سعيد عبد الفتاح عاشور، إن أقدم وثيقة إسلامية - محفوظة الآن - على ورق تعود إلى عام (٢٥٢هـ - ٨٦٦م) (انظر، أوروبا العصور الوسطى، مصدر سابق، ج١، ص٥٣٤).

(**) الكاغد: لفظة معربة تعني القرطاس.

(***) ابن حنزابة: هو وزير ملك مصر، أبو الفوارس، أحمد بن علي الإخشيدي، ولم يلبث أن تغيرت به الحال وذهب عزه، ثم ارتفع شأنه مرة أخرى، زمن الفاطميين واستوزر لهم، عندما دخلوا مصر عام (٣٥٨هـ - ٩٩٥م). وكان لديه أيام عزه وراقين يكتبون له، ويستعمل لكتبه الورق السمرقندي الفاخر الذي يحمل إليه من سمرقند. (انظر: سير أعلام النبلاء، للذهبي، (١٦/٤٨٦).

فكنت إذا رأيت ورقة بيضاء (فارغة من الكتابة) قطعتها، إلى أن إجتمع لي هذا القدر)[٩] أما قوله (وقع إليّ..) فلأنه كان وراق (تاجر كتب)، فوقع له مما تركه الوزير (ابن حنزابة) من الكتب التي استفاد من ورقها الفارغ لكتابة مسنده.

الورق القطني[*]: يعد هذا النوع من الورق، بداية الورق الإسلامي، الخالص الصنعة حيث استبدل المسلمون صناعة الورق من القنب (على الطريقة السمرقندية) بالورق المصنوع من القطن، ويقول لوبون، لقد بلغ العرب (المسلمون) في إتقان صناعة الورق من القطن شأواً لم يسبقوا إليه[١٠].

وقد عثر على مخطوط عربي يعود إلى عام (٤٠٠هـ - ١٠٠٩م) في مكتبة الأسكوريال الفرنسية، وقد كتب في أوراق من القطن.

وهذا يعني أن المسلمين أحدثوا تطوراً هائلاً في صناعة ورق قطني، وأنهم بذلك حصلوا على ورق بمواصفات جيدة، مثل نصاعة لونه الأبيض، وليونته، وقلة سمكه، وتدني سعره.

الورق القماشي: هو الورق المصنوع من عجائن، الأقمشة البالية، حيث يتم تجميعها وفرزها حسب نوعية القماش، والمادة المصنوع منها، مثل أقمشة الكتان، وأقمشة القطن، والأقمشة المصنوعة من نبات التيل[١١]. وتعجن بالماء، ثم تجفف تلك العجينة السائلة على إطار خشبي، مشدود إلى أطرافه شبكة، بعد أن يتم غطسها في تلك العجينة السائلة، ثم رفعها حتى يخرج الماء وتبقى العجينة الحاملة للأنسجة النباتية، لتجف مكونة الورقة، التي تتم معالجتها، بالحك والتنعيم والصقل والقص، حتى تصبح صالحة للكتابة.

ويرى لوبون، أن طريقة استخراج الورق من الأسمال القماشية المعقدة

(*) لا نعلم على وجه الدقة هل القطن هنا، هو القطن الخام، أم القطن المنسوج (أي الأقمشة القطنية المستعملة) التي يتم إعادة تصنيعها.

التركيب عرفها المسلمون بالتأكيد، قبل عام (٥٦٦هـ - ١١٧٠م) وأن هذا النوع من الصناعة، هو اختراع أندلسي(•) قام في مدينة شاطبة[١٢].

وعلى هذا يكون الورق الإسلامي، قد وصل إلى درجة عالية من تقدم الصناعة وجودة النوعية. وبذا سجل المسلمون دوراً حضارياً هاماً في نشر الورق بدل الرقوق والوسائل القديمة الغالية أو الرديئة، ولا تزال تلك المواد التي صنعت منها الأوراق الإسلامية من القطن والكتان مستخدمة في صناعة الورق عالي الجودة في أيامنا هذه[١٣].

وقد انتشرت صناعة الورق في العالم الإسلامي إنتشاراً هائلاً ولو استعرضنا خريطة البلاد الإسلامية من أقصى الشرق حيث سمرقند (مهد صناعة الورق) ثم خراسان ثم بغداد، لأحصينا مئات المصانع الورقية بالإضافة إلى الشام ومصر والشمال الإفريقي(••) ثم أسبانيا الإسلامية التي وصلت فيها الصناعة الورقية إلى ذروتها ومنتهاها.

وهذا القلقشندي، من أعيان القرن التاسع (ت ٨٢١هـ - ١٤١٨م) يمدنا في كتابه (صبح الأعشى في صناعة الإنشاء)[١٤] بتقرير موجز عن الورق المعروف آنذاك ودرجات جودته حيث يقول عن مواصفات الورق الجيد، أنه الأبيض الناصع، والمصقول والمتناسب الأطراف، والذي تكمن جودته في صبره على التلف. ويذكر مراتب الورق من حيث الجودة على النحو التالي:

(•) هذا الرأي مستبعد، لأن صناعة الورق في بغداد، أقدم وأعرق وهي الأحق بهذا الاختراع، كما أن الشواهد، تدل على أنه قام في بغداد والشام، مصانع للورق، من عجينة الأقمشة، والأنسجة البالية، ولا يمنع أن يكون ما حدث في الأندلس، هو تطوير جوهري في تقاليد تلك الصناعة (البغدادية)، مما أمكن من الحصول على نوع راقٍ من الورق.

(••) في عهد الموحدين بين عامي (٥٨٠هـ - ١١٨٤م)، (٦١٠هـ - ١٢١٣م) قام في فاس، بالمغرب الأقصى (٤٠٠) مصنع للورق (انظر، جراري، مصدر سابق، ص٢١١).

١ - الورق البغدادي.

٢ - الورق الشامي.

٣ - الورق المصري:

أ - جيد.

ب - متوسط الجودة.

ج - صفير خشن ردئ، ويستخدم لتغليف الحلوى والعطور.

٤ - ورق الفرنجة: وهو ردئ جداً.

- **صناعة الورق في الأندلس:** إذا كان المسلمون قد عرفوا صناعة الورق من السمرقنديين على الطريقة الصينية، وإذا كانت بغداد هي المدينة الأولى التي احتضنت المصنع الأول للورق، فإن شاطبة (الأندلسية) قد أوصلت تلك الصناعة إلى سنام الذروة. إلى جانب مدن أخرى مثل بلنسيه وقطلونية...

فمن خلال نصوص المؤرخين، نستنتج أن هذه المدينة الأندلسية، كانت تصنع ورقاً بالغ الجودة، وذا مواصفات خاصة. وقبل الحديث عن مكانة الورق الشاطبي، نستعرض وصول صناعة الورق إلى الأندلس.

فتح المسلمون الأندلس في عام (٩٢هـ - ٧١١م) واستمرت عملية الفتح سنوات قليلة إلى عام (٩٧هـ - ٧١٦م) وهي نفس الفترة التي طرق فيها المسلمون أبواب سمرقند لتفتح لهم أبوابها.

وغني عن القول إنَّ المسلمين بحكمهم (الطويل جداً) لهذه المنطقة الركنية من قارة أوروبا، إستطاعوا أن يجعلوها مناراً متقدماً يشع على القارة برمتها. ومن وجوه التقدم الصناعات ومن تلك الصناعات صناعة الورق، التي دخلت بالتأكيد إلى الأندلس في وقت مبكر. وقد استخدم الأندلسيون ذات

التقاليد التي عرفها إخوانهم المشرقيون (عن طريق الشمال الإفريقي) فيما يخص صناعة الورق، على أنها وصلت إليهم وهي في حالة من النضج النسبي، حيث عرفوا صناعة الورق من النباتات الليفية ومن الأقمشة (الأسمال البالية)(*) ومن القطن.

الورق الشاطبي: مدينة شاطبة مدينة أندلسية كبيرة، تقع شرقي الأندلس وشرقي قرطبة واشتهرت بصناعة الورق الجيد، وأقيم فيها أول مصنع عام (٤٤٢هـ - ١١٥٠م)[١٥]، وقد تحدث عنه الإدريسي. قائلاً: (ويعمل بها (شاطبة) من الكاغد ما لا نظير له بمعمور الأرض ويعم المشارق والمغارب)[١٦].

وقد اشتهر ورقها من حيث الجودة قال عنه ياقوت في معجمه: (ويعمل بها الكاغد (الورق) الجيد ويحمل إلى سائر بلاد الأندلس)[١٧]. وقال عنه المقري في نفح الطيب: (شاطبة ويضرب بحسنها المثل، ويعمل بها الورق الذي لا نظير له)[١٨].

أما لوبون، فيحدد مادة ورق شاطبة الذي يصفه بالجيد، بأنه كان يصنع من الأسمال (الخرق القماشية)[١٩].

أما مواصفات ورق شاطبة، فإنه كان شديد البياض، لامعاً، مصقولاً، قوياً[٢٠] (شكل ٢٦٢) والذي يعكس تلك المواصفات الجيدة، هو الإقبال على استخدامه في سائر بلاد الأندلس (أسبانيا) وبقية قارة أوروبا في كتابة الوثائق الهامة كالإتفاقيات والمراسلات الرسمية.

مصانع الورق: لاشك أن من مظاهر، تقدم صناعة الورق الإسلامية تعدد وكثرة مصانع الورق والتي بدأت تنتشر في نهايات القرن الثاني الهجري.

(*) يرى لوبون، كما سبق، أن هذا النوع من المصنوعات الورقية، هو اختراع أندلسي.

فالمدن الرئيسية لاتكاد تخلو من عدة مصانع للورق في مدن العراق ومدن الشام، ومصر، وأقطار الشمال الأفريقي، والأندلس ناهيك عن (مهد) تلك الصناعة في سمرقند من بلاد ماوراء النهر وخراسان.

ويبدو أن المناطق والمدن التي تتوفر فيها المواد الخام للورق (النباتي): بزيادة محاصيلها الزراعية، هي التي تحظى باحتضان تلك المصانع، كما أن المدن الكبيرة تزيد على غيرها بتوفر فرص الورق (القماشي) لأن عدد سكانها أكبر مما يزيد من نفاياتهم المنسوجة التي تشكل المواد الخام لتلك الصناعة.

وكانت مصانع الورق في العالم الإسلامي، تستخدم الرحى في طحن الألياف النباتية، أو لعجن الأسمال البالية، اللتان تشكلان المادة الأساسية لصناعة الورق وهذه الرحاء المستخدمة قد تكون صغيرة فتدار بالدواب إذا كان مصنع الورق محدود الإنتاج، ولكن في حالة أن يكون المصنع كبيراً، فلابد من طاقة هوائية أو مائية توفر الجهد وتعمل على زيادة الإنتاج، ولذا فقد استخدم المسلمون لتدوير الرحاء الضخمة: طواحين الهواء في (خراسان مثلاً). وشغلوا طواحين الماء في تلك المدن التي تقع على الأنهار (صغيرها وكبيرها) في مختلف بقاع العالم الإسلامي في العراق، والشام، ومصر، والشمال الإفريقي، والأندلس التي تجري فيها شبكة هائلة من الأنهار والروافد.

آثار تقدم صناعة الورق: نتج عن تطور صناعة الورق آثار حضارية إيجابية على مختلف نواحي النشاط البشري، في القرون الوسطى (المنيرة)، وقد تأتي بعض النتائج في ثوب السبب، على اعتبار أن الأسباب المنطقية تتحول دائماً إلى نتائج واقعية، بعد النجاح في الوصول إلى الهدف، ولذا تبدو الآثار والأسباب متداخلة هنا إلى حدٍ ما ومن هذه الآثار:

١ - توفر الورق للكتابة والتدوين العلمي، مما أدى إلى نشوء المكتبات، ثم انتشارها، ومن ثم تنامي عددها، وهذا بدوره نشّط حركة صناعة الورق والإبداع في إتقانها.

٢ - توسع العلم بصورة عامة، لسهولة الحصول على الكتاب، بسبب توفر الورق الصالح للكتابة.

٣ - تطور صناعة الأقلام والأحبار والمحابر، وذلك للحصول على مرونة كافية للكتابة على الورق الجديد الجيّد الصناعة، حيث ابتكروا أقلام جديدة غير تلك التي كان يكتب بها في الرقاق، وطوروا صناعة أحبارٍ تناسب السطوح الجديدة للورق الجيد، من حيث الثبات، والوضوح، واستخدام الأحبار الملونة نتيجة لقابلية الأوراق الجديدة لمثلها (شكل ٢٦٣).

٤ - استتبع ذلك تطوير للخط العربي القديم، الذي كان يكتب على الرقاق بهيئة غير متكلفة، خالية من الجمال والإتقان. فقد تولدت خطوط جديدة وفنون جمالية خطية رائعة وأدخل التشكيل والتلوين والإستدارة والتشابك والرشاقة على الخط العربي، لأن الخطاط وجد أن تلك الأوراق المستحدثة تمكنه من نفسها ليكتب ما يشاء كيفما شاء بيسر ومرونة والتي لم يكن يحظى بها الكاتب على تلك الوسائل القديمة (شكل ٢٦٤).

٥ - ازدهار حركة الوراقة وكثرة الوراقين، والتي كانت مهنتهم - كدور النشر والمطابع اليوم - تلتهم الورق إلتهاماً، مما شكل رافداً اقتصادياً هاماً، للمدينة الإسلامية ووجهاً من وجوه النشاط المهني اليومي، مع ما أحدثه هذا من نمو الحركة الفكرية والعلمية والثقافية حتى أصبح كثيراً من الوراقين علماء مشاهير، خرجت علومهم من بين أكوام الأوراق البغدادية أو الأندلسية، لتضيء العقول وتشحذ الأذهان.

٦ - تنشيط زراعة المحاصيل التي تشكل المواد الخام لصناعة الورق، مثل:

زراعة البردي، والكتان، والقنب، والقطن، والحلفاء، وغيرها، في مختلف بلاد العالم الإسلامي، خاصة في البلاد الزراعية كالعراق والشام ومصر والمغرب والأندلس.

٧ - زيادة حجم الاستيراد والتصدير لبضائع الورق داخل الأقطار الإسلامية وخارجها، مما خلق حركة تجارية رائدة في العالم الإسلامي في داخله وخارجه. (لطفاً إرجع إلى قصة المحدث الحبّال، والوزير المصري ابن حنزابة ص٣٨٨).

٨ - اختراع الورق وتطويره شكل تمهيداً بالغ الأهمية لظهور الطباعة في الغرب عام (٨٦١هـ)، فما كانت مطبعة (جوتنبرغ) لتعمل على الرقاق لولا الورق الذي كان يستورده الألمان من الشام والأندلس.

مفردات ورقية:

من مظاهر تطور صناعة الورق لدى المسلمين، وجود مترادفات لفظية كثيرة تداولها العامة والخاصة في حضارة الإسلام، وذلك فيما يخص أنواع الورق، وأحجامه، ومنشأه، وجودته، ومنها :

١ - **الرقاق**: وهي صحائف الكتابة الجلدية، وهي متدرجة من حيث جودتها، وسميت بالرق لأنها تجمع بين الرقة والمتانة [٢١].

٢ - **القرطاس**: عرفه العرب قبل الإسلام، ويطلق على الورق المصنوع من نبات البردي في مصر، وقد ورد ذكره في التنزيل الحكيم، في موضعين من سورة الأنعام في الآية (٧) والآية (٩١).

٣ - **الكاغد**: قال ابن منظور (الكاغد: هو فارسي معرب)[٢٢] واصبحت عند المسلمين، مرادفة لمسمى الورقة. وأحياناً تضافان إلى بعض مثل: (ورق الكاغد).

٤ - **الطومار**: قال ابن منظور: (الصحيفة) ورجح أن تكون عربية أصيلة[٢٣] وهي تدل على حجم من الورق، وهي كبيرة بقدر (٥٠سم × ٥٠سم) والتي لم يقطع منها شيء[٢٤].

٥ - **الرزمة**: وهي مجموعة الأوراق (ربطة الورق) وانتقلت بنطقها إلى اللغة اللاتينية (Rism) ومنها إلى اللغات الأوروبية الأخرى.

٦ - **وعرفوا، مسميات للورق**، نسبة إلى البلد الذي صنع فيه، كالسمرقندي، والخراساني، والبغدادي، والشاطبي، والدمشقي.

صناعة الورق في أوروبا:

كان الأوربيون في ظلام العصور الوسطى، لا يعرفون من وسائل الكتابة، غير الرق، على أنه مع ذلك عزيز الوجود، إلى درجة دفعت رجال الدين إلى مسح الكتب العلمية القديمة (اليونانية والرومانية) لتوفير الرق اللازم لكتابة المواعظ والأناجيل، أي إعادة استخدامها مرة أخرى نظراً لندرة ما يصلح لديهم للكتابة (شكل ٢٦٥).

وكان هذا العمل على مافيه من تخلف (أوروبي) ذريع، يعد كارثة على العلم والثقافة لأن الرهبان اغتالوا - بهذه الطريقة - كثيراً من الكتب الهامة في علوم لم يدركوا لجهلهم أهميتها[*].

بدأت أوروبا قبل ممارستها لصناعة الورق، تتعرف عليه وتستورده من الأقطار الإسلامية المجاورة، ويظن على نطاق واسع أن موعدأوروبا مع الورق الإسلامي كان في القرن (٦هـ - ١٢م)، وعرف لديهم الورق المستورد من الشام باسم (الصحائف الدمشقية)، وأما الذي يأتيهم من الأندلس فعرفوه باسم (رقائق القماش)[٢٥].

(*) يعقب. لوبون. على ما أورد أعلاه: وكان اختراع العرب للورق مانعاً من ضياع ما بقي منها. رغم ما يقال بأن تلك الكتب حفظت في أروقة الأديرة باعتناء (انظر. لوبون. حضارة العرب. ص٤٨٣).

وهذا يدلنا على أنهم عرفوا الورق من طريقين الأول: بلاد الشام (زمن الحروب الصليبية) إلى فرنسا وألمانيا وانجلترا، مروراً بصقلية إلى إيطاليا، والطريق الآخر (وهو الأهم) من الأندلس إلى شمال أسبانيا ثم جنوب فرنسا ثم بقية أوروبا الغربية وانجلترا (شكل ٢٦٦).

وقد استعمل القشتاليون (شمال أسبانيا) الورق الأندلسي منذ القرن (٧هـ - ١٣م) وبتحديد أدق قبل عام (٦٦٩هـ - ١٢٧٠م) بناءً على الوثائق العائدة لتلك الفترة التي كتبت على (ورق شاطبي) مصنوع من القماش، والذي عرف لديهم باسم (رقائق القماش).

ومارست جزيرة صقلية (صناعة الورق) في عهدها الإسلامي، وسارت في نفس التقاليد والمراحل التي عرفها قلب العالم الإسلامي مع احتفاظها بصناعة ورق من البردي الجيِّد الذي يبدو أنه استخدم للطبقة الحاكمة (المسلمة)، بينما انهال العامة على الورق الجديد المصنوع على الطريقة السمرقندية.

وعندما احتل النورمان الجزيرة مطلع القرن (٥هـ - ١١هـ) ورثوا من ضمن ما ورثوا صناعة الورق المتقدمة، ومن هنا دخلت تلك الأوراق الجيدة إلى إيطاليا كلها، ثم انتقلت إلى ألمانيا وإلى هولندا.

مصانع أوروبية للورق:

إلى إيطاليا وصل الورق الإسلامي عن طريق صقلية، وكان الإيطاليين قد استوردوا الورق وتقنية استخراجه معاً، ولذا أقاموا مصانع للورق في عدة مدن إيطالية، مثل: بادوا، فلورنسا، وبولونيا، وميلانو، والبندقية.

وفي ألمانيا، دخلت صناعة الورق فيها عام (٧٩٣هـ - ١٣٩٠م) على يد الفنان الشهير (أولمان سترومر) حيث أنشأ معملاً واستخدم فيه طاحونة هواء لعجن الورق في مدينة (لومبيرغ)[٢٦].

وامتدت صناعة الورق على الطريقة الإسلامية المتطورة، من عجينة الخرق القماشية بعد إيطاليا إلى فرنسا في منتصف القرن (٩هـ - ١٤م) ثم إلى انجلترا عام (٩٩٧هـ - ١٥٨٨م).

مما سبق، نجد أن أوروبا كمنطقة جغرافية دخلها فن صناعة الورق منذ عصور الإسلام الأولى (في الأندلس وصقلية) وهذا كان له دوره الكبير في تقريب الزمان والمكان، لإحداث التأثير الحضاري المطلوب.

أما أوروبا (النصرانية) فلم تعرف الورق (كما استعرضنا سابقاً) إلا في القرن (١٢م) على وجه التخمين، وفي القرن (١٣م) على وجه التأكيد.

وكانت معرفتهم بالورق واستيراده هي مرحلة أولى، استتبعها إدخال الصناعة عملياً إلى أوروبا. وذلك حسب تقاليدها الإسلامية. وكان الفاصل الزمني بين المرحلتين قرابة القرن، ومع ذلك لم يتقن الأوربيون نقل التقنية اللازمة لصناعة الورق، كما عرفها المسلمون، ولذا جاءت أوراقهم أقل جودة من مثيلاتها في العالم الإسلامي[٢٧] بل رديئة جداً.

والقلقشندي من أعيان القرن التاسع (ت ٨٢١هـ - ١٤١٨م) يعطينا تقريراً موجزاً، عن أنواع الورق في العالم، وبعد أن عدد أوراق المسلمين، يقول: (ودون ذلك ورق أهل الغرب (الفرنجة) فهو رديء جداً، سريع البلى، قليل المكث، ولذا (الفرنجة) يكتبون المصاحف (الأناجيل) غالباً على الرق (الجلد) على العادة الأولى طلباً لطول البقاء)[٢٨].

يأتي هذا النص بعد، عدة عقود من دخول صناعة الورق إلى أوروبا، وبعد قرابة القرنين من تعرفها عليه كما كان يستخدمه المسلمون. ومع ذلك فورق الصناعة الأوروبية رديء جداً متهالك وعمره قصير، مما دفع الرهبان والعلماء للعودة إلى الطريقة الأولى بالكتابة على الرق (الجلود) للمنسوخات الهامة.

إن التطوير الوحيد الذي يحسب لصناعة الورق الأوروبية، هو إدخال مادة خام جديدة لصناعته، إنها (لب الخشب) وهي التي تقوم عليها صناعة الورق اليوم[٢٩]. ويرجح أن لا يكون هذا الورق الأوروبي الجديد (آنذاك) قد ظهر قبل القرن (١٠هـ - ١٦م) (شكل ٢٦٧).

وقبل أن نغادر هذا الموضوع، سنتطرق إلى اختراعين لهما علاقة عضوية، بتطور صناعة الورق عند المسلمين، وهذان الاختراعان ينسبان عادة إلى التقدم الأوروبي في المجالات التقنية التطبيقية. **الأول**: هو قلم الحبر. **والثاني**: هو الطباعة.

من اخترع أقلام الحبر؟

المتداول عند الكثيرين أن العالم كان على موعد مع عام (١٣٠٣هـ - ١٨٨٤م) الذي ظهر فيه أول قلم حبر (عملي)، من اختراع (ل. ي. ووترمان) من مدينة نيويورك الأمريكية.

والمعروف أيضاً أن عام (١٣٠٦هـ - ١٨٨٧م) شهد تأسيس شركة (باركر) الأمريكية، لصناعة أقلام الحبر. وفي عام (١٣٠٧هـ - ١٨٨٨م) إخترع الأمريكي (جون لاود) أول قلم حبر جاف.

هذه حقائق نسلم بها، ولكن الذي لا نسلم به، هو أن العالم لم يكن له موعد سابق غير عام (١٨٨٤م) مع أقلام الحبر. بل كان له موعد سابق (بقرون) مع مخترع آخر استخدم أول قلم حبر في التاريخ.

ذكرنا سابقاً أن المسلمين طوروا (مع تطوير الورق) الأحبار المستخدمة، والأقلام الخاصة بالكتابة على ذلك الورق لأنهم أدركوا أن الأقلام القديمة لا تصلح للكتابة على الورق الجديد، فلابد لهم من أقلام أكثر سلاسة وأقل سيلاناً، هذه الذهنية المتفتحة المبدعة التي كان لها من المرونة ما تستطيع بها

أن تساير متطلبات الحضارة والتقدم. هي التي دفعت أصحابها إلى اختراعات كثيرة (سُرِقَتْ منهم) ومنها (اختراع قلم الحبر).

فقد جاء في كتاب (المجالس والمسامرات) للقاضي الإسماعيلي (أبو حنيفة النعمان)(*) (ت ٣٦٣هـ - ٩٦٤م) الذي كان قاضياً للمعز الفاطمي في المغرب ومصر، أن المعز (قبل قدومه للقاهرة) أتى في أحد مجالسه بفكرة القلم الذي يكون مداده في جوفه وأنه يكتب إذا لامس الورق ويقف عن السيلان إذا ارتفع عنه، وأن بالإمكان وضعه في الكم (الجيب) دون الاصطباغ بحبره، واستغرب الحضور هذه الفكرة مع استبعاد إمكانية تنفيذها. ثم إن المعز استدعى الصانع ووصف له فكرة تصميم القلم وصفاً دقيقاً وكان يريده أن يصنعه من ذهب. وبعد مدة أحضر الصانع القلم ولكن المعز اكتشف فيه عيباً، حيث كان مداده يتدفق أكثر من الحاجة، فأعاده إليه حتى يصلحه ليجعله يجف بمجرد رفعه[٣٠]، فكان له ما أراد.

كما جاء في، كتاب (تحفة القادم)، لابن الأبار القضاعي، أن رجلاً من أهل سبته في منتصف القرن (٦هـ - ١٢م) طلب من بعض الأدباء، وضع أبيات يصف بها محبرة من أبنوس متقنة الصنع، ومعها قلم نحاس مذهب، فجاء وصف الشاعر:

حطت بأصفر من نجار حليبا تخفيه أحياناً وحينا يظهر

غرثان إلا حين يرضع ثديها فتراه ينطق ما يشاء ويذكر[٣١]

إذًا فالنص الأول يرجع إلى منتصف القرن الرابع الهجري عندما كان الفاطميون في المغرب قبل انتقالهم إلى مصر وفيه وصف دقيق لا يزيد ولا ينقص عن حقيقة عمل قلم الحبر، وإذا كانت شركات صناعة الأقلام الأمريكية

(*) هو غير صاحب المذهب المشهور.

تخصص أقلاماً من ذهب غالية الثمن وجيهة المظهر، فالمسلمون سبقوا إلى ذلك أيضاً.

أما النص الثاني، فمتأخر عن الأول (بقرنين) تقريباً. ولكن الذي يجمع بينهما وقوعها في إقليم واحد هو المغرب. فهل تطورت تلك الصناعة (اعتماداً على النصين) في المغرب (بلد الإختراع)؟

للأسف المصادر الأخرى لا تمدنا بحوادث مماثلة، كالتي عند القاضي الإسماعيلي، وابن الأبار القضاعي. الذين تأتي روايتهما كخبر آحاد ولا توجد أخبار متواترة تعزز روايتيهما تلك، ومع ذلك لا يوجد ما يمنع من قبولهما، حيث إنَّ إختراع (قلم الحبر) يأتي منسجماً مع تطور الحضارة والتقدم الإسلامي في مجال صناعة الأوراق والأقلام والمحابر.

من مخترع الطباعة؟

ذكر الأستاذ (عبد الله جراري)[٣٢]، شاهدين يفيدان أن المسلمين قد حققوا أسبقية على (جوتنبرغ) في مجال الطباعة.

الأول: أن (عبد الرحمن بن بدر) وزير الخليفة الأموي الأندلسي عبد الرحمن الناصر (ت ٣٥٠هـ - ٩٦١م). كان يكتب السجلات إلى الولايات فيأمر فتطبع ويبعث بها إلى عماله.

الثاني: أنّ أبا بكر القدسي ألف كتاباً في الخواص وآلة الطبع.

أما المستشرقة الألمانية (زنفريد هونكة)، فتدلي بدلوها حين تشكك في أحقية نسبة اختراع الطباعة إلى الأوربيين[*]، فتقول إنَّ هناك - صينيين[**]

(*) (جوتنبرغ) مخترع الطباعة، لم يكن سوى ألمانياً، والمستشرقة هونكه ألمانية، ومع ذلك فضلت الحقيقة والإنصاف، على التعصب القومي، مع إشتهار الألمان بالعنصرية العرقية.

(**) معروف عن أهل الصين أنهم أول من صمم (نماذج) خشبية عليها نقوش وزخارف وتشجيرات، لطباعتها على القماش المصنوع للبس والتجيد.

وعرباً، إلى جانب الهولندي (كوستر)، والألماني (جوتنبرغ) ساهموا في ذلك الاختراع.

ثم تقول، نحن نجهل إلى الآن بأية وسيلة دأب وزير الناصر الأموي (عبد الرحمن بن بدر) يطبع رسائله الرسمية للدوائر الحكومية وينسخها في الأندلس.

ثم تشير بذكاء إلى تمكن المسلمين من سك النقود، وطباعة أوراق اللعب!![٣٣]. أفلا يمكن أن يكون ذلك بداية للطباعة.

ما أوردناه عن الطباعة لا يرقى إلى مستوى الخبر القطعي الثبوتي بأحقية المسلمين في اكتشافها، ومع ميلي (العاطفي) إلى القول بأن للمسلمين دوراً في اكتشاف الطباعة إلا أن المعطيات التاريخية لا ترقى لذلك، ولذا سنحاول رسم صورة منطقية لما حدث.

صحيح أن المسلمين استعملوا مكابس لصناعة النقود، لا تختلف كثيراً عن آلة الطبع البسيطة التي صممها النجار (لجوتنبرغ) والتي تقوم على فكرة بسيطة هي كبس قوالب الحروف المعكوسة (المصفوفة)[*] على الورق لتتم الطباعة (شكل ٢٦٨).

وصحيح أن (نماذج) الزخارف والنقوش، التي يتم طبع القماش بها عرفت قبل (جوتنبرغ) بقرون. عرفها الصينيون ومنها إلى بلاد ما وراء النهر، ثم فارس، ثم مختلف العالم الإسلامي، ثم العالم الأوروبي، وغير مستبعد أيضاً

(*) فكرة (جوتنبرغ) الذي مكنته من النجاح، المنقطع النظير، ليست مكبسته (مطبعته) بل نجاحه في عكس الحروف الناتئة على قطع صغيرة، يحمل كل منها حرفاً واحداً، من الحروف اللاتينية، وبذلك يستطيع صفها كل مرة، حسب النص المراد طباعته، بينما الطريقة السابقة في الكتابة أو النقوش، هي تجهيز نماذج خشبية محفورة حفراً عكسياً، ليتم غمسها بالحبر ثم الضغط عليها يدوياً (في الغالب).

أن تكون تلك القوالب الجاهزة للطباعة على القماش هي التي ولدت الفكرة عند (جوتنبرغ) لعمل قوالب للحروف المرصوصة ليستخدمها في الطباعة.

وصحيح (أيضًا) أن عبد الرحمن بن بدر (وزير الناصر) حقق ما حقق في مجال الطباعة لسجلاته قبل تعميمها. (وإن كنا لا نستبعد أن يكون عمله من قبيل ما يصنع من قوالب خشبية (للطباعة على القماش) فاستعار الفكرة وحفر على الخشب ما يريد من الكتابة (المقلوبة) لتتم طباعتها بالكبس اليدوي أو الآلي).

وصحيح أيضاً أنَّ الأفكار قد تكون أقرب إلينا من حبل الوريد، ثم لا نستطيع الوصول إليها لكي نحولها إلى بذرة اختراع، لأنها تكون من نصيب غيرنا. والاختراعات تحدث على طريقة (السهل الممتنع). قد ترى أن (جوتنبرغ) لم يحقق شيئاً ذا بال ولكنه بهذا الشيء غير وجه التاريخ، إنها فكرة قد لا تعير وزناً للزمن تلك التي تنقدح في ذهن المخترع قد تبدو مطبعة (جوتنبرغ) آلة غريبة تافهة في زمن النسخ الحاسوبي، ولكنها في زمنها خلقت صراعاً ثقافياً دينياً، فعندما ظهرت الورقة الأولى التي طبع عليها الإنجيل، طعن رجال الدين (الطليان) في الطباعة طعناً جارحاً، وقالوا: إنها بدعة ألمانية فلنقض عليها وإلا فإنها ستقضي علينا.

ثم إن المخترع الحقيقي (في رأيي) هو الذي يُكتب لإنجازه القبول والاستمرار ليتلاقح مع أفكار أخرى جديدة تأتي بعده لتحسنه وتطوره. وفي هذا الإطار فإن ما فعله (وزير الناصر) لا يعدو أن يكون محاولة فردية (محدودة الانتشار) لم يكتب لها التوسع ولم نسمع عن مثلها بعد زمنها ومما يدلُّ على أنها محاولة فردية متواضعة أنه لم يصلنا من تلك السجلات المذكورة أي نسخة، وبالتالي لم يصلنا أي كتاب طبع على نسق فكرة (الوزير الأموي)، فهل قدر لفكرته الذكية أن تبقى في الظل (خمسة قرون) حتى عصر

الألماني جوتنبرغ؟ كما بقيت (كاميرا) ابن الهيثم (ثمانية قرون) حتى عصر التصوير الشمسي.

وفي ختام قصة نشأة الورق وصناعته نستطيع أن نلخص هذه المسيرة المضنية الطويلة بكلمات قليلة فنقول:

الورق: الصينيون اخترعوه، والمسلمون طوروه ونشروه، والأوربيون أدخلوه عصر الطباعة (شكل ٢٦٩).

هوامش صناعة الورق

(١) ياقوت الحموي، معجم البلدان، (١/٣١).
(٢) ابن النديم، الفهرست (١/٣١)
(٣) لطف الله قاري، الوراقة والوراقون، ص١٥،١٦ .
(٤) عبد الرحمن بن خلدون، المقدمة، دار الرائد العربي، ص٤٢١.
(٥) لوبون، حضارة العرب، ص٤٨٢ .
(٦) ابن النديم، الفهرست، (١/٣١).
(٧) الموسوعة العربية العالمية، (١٦/٤٤٨).
(٨) الاكتشافات والاختراعات، مصدر سابق، ص٢٨ .
(٩) الذهبي، سير أعلام النبلاء، مؤسسة الرسالة، ط٢، ١٤٠٦ (١٨/٥٠٠).
(١٠) لوبون، مصدر سابق، ص٤٨٢ .
(١١) الاكتشافات والاختراعات، مصدر سابق، ص٥٨ .
(١٢) لوبون، مصدر سابق، ص٤٨٣ .
(١٣) الموسوعة العربية العالمية، (٢٧/٧٤).
(١٤) يوسف الشيراوي، الإتصالات والمواصلات،ط١، دار الريس، لندن الطبعة الأولى عام١٩٩٢م، ص٤٣ .
(١٥) جراري، مصدر سابق، ص٢١١، وانظر، لوبون، مصدر سابق، ص٤٨٣ .
(١٦) الإدريسي، نزهة المشتاق، (٢/٥٥٦).
(١٧) ياقوت الحموي، معجم البلدان، (٣/٢٠٩).
(١٨) المقري، نفح الطيب، (١/١٦٦).
(١٩) لوبون، مصدر سابق، ص٤٨٣ .
(٢٠) جراري، مصدر سابق، ص٢١٠ .
(٢١) محمد طاهر كردي، الخط العربي، إصدار جمعية الثقافة والفنون، السعودية، ط٢، ١٤٠٢،ص٩٩ .
(٢٢) ابن منظور، لسان العرب، (٣/٣٨٠).
(٢٣) المصدر السابق، (٤/٥٠٣).
(٢٤) الكردي، مصدر سابق، ص١٠١ .

(٢٥) عاشور، أوروبا القرون الوسطى، (٢/٥٣٤).
(٢٦) صناعة الكتاب بين الأمس واليوم، ترجمة: رجاء ياقوت صالح، عام ١٩٧٧م، ص٣١.
(٢٧) جراري، مصدر سابق، ص٢١٠.
(٢٨) صبح الأعشى (الجزء الثاني). وانظر، الشيراوي، الاتصالات، مصدر سابق، ص٤٣.
(٢٩) الموسوعة العربية العالمية (٢٧/٧٣) مادة (الورق).
(٣٠) جراري، مصدر سابق، ص٢١٤.
(٣١) أمين الطيبي، قلم الحبر إبتكار عربي، مجلة هنا لندن.
(٣٢) جراري، مصدر سابق، ص٢١٧،٢١٨.
(٣٣) هونكه، شمس العرب، مصدر سابق، ص٤٧.

الخاتمـة

وفي نهاية هذه الرحلة الممتعة تحت ظلال الحضارة الإسلامية برجالها وعلومها وصناعتها، يحق لنا أن نتيه فخراً على البشرية بهذا الدين العظيم الذي جعلنا خير أمة أخرجت للناس، ولنا أن نفخر بذلك الإسهام الرائع لرجال تاريخنا الذين حملوا هذا الدين سلوكاً وعبادةً، علماً وعملاً، فخرج منهم علماء أفذاذ أناروا للبشرية ظلامها الدامس بعلومهم واكتشافاتهم وانجازاتهم وصناعاتهم، التي رأينا أثرها على مسيرة الحضارة البشرية من خلال الاستعراض السابق لبعض المجالات الحيوية الحضارة الإسلامية، ولا نغالي إذا قلنا إِنَّنا في عصرنا هذا لا نزال نعيش بترف الحضارة الإسلامية الذي صنعته لنا في مجالات هامة كالعلوم والصناعات والأجهزة. والأهم من ذلك فيما أخرجته إلى البشرية من منهج تجريبي علمي رصين، فتعلمت تلك البشرية من خلاله كيف تصل إلى الحقيقة العلمية بثقة واقتدار بعيداً عن الظنون والأوهام والأهواء.

وأخيراً .. إذا كنا نعاني الأمرين من تجاهل الغرب لدورنا الحضاري التليد، لما نمر به من ضعف مادي وهزيمة نفسية. فالذي أشد منه مرارة عقوق أبناء المسلمين لتاريخهم وضعف الغيرة في قلوبهم على دينهم وحضارتهم، والجهل المطبق بعظم الدور الذي لعبه العقل المسلم في بناء الحضارة الإنسانية، في نفس الوقت الذي يسعى فيه أولئك الأبناء لاهثين خلف ثقافة الغرب ولغته وعاداته وتقاليده، بينما لا يشعر هؤلاء أن ما يحيا به الغرب اليوم من تقدم وازدهار إنما سببه حضارة الإسلام وعلماؤها.

ملحق الصور والأشكال

فهرس الأشكال والصور

١٩) الجنين حسب اعتقاد (أرسطو).

٢٠) الجنين حسب اعتقاد الطب الأوربي في القرن (١٧م).

٢١) عملية لخلع الأسنان.

٢٢) وباء أوربا عام (١٣٤٨م).

٢٣) ابن سينا يعالج بالتخويف.

٢٤) الكندي الصيدلي (هلويس).

٢٥) عشاب وتلميذه.

٢٦) صيدلي مسلم يستخدم الميزان.

٢٧) تحضير الدواء في صيدلية إسلامية.

٢٨) عشاب يحضر دواءً.

٢٩) شجرتان طبيتان.

٣٠) نباتات طبية.

٣١) نباتات طبية.

٣٢) بيع العقار في الصيدلية.

٣٣) بيمارستان غرناطة.

٣٤) صفحتان من كتابة التصريف (للزهراوي) أحدهما من المخطوط العربي والأخرى من الترجمة الأسبانية المطبوعة.

٣٥) القانون لابن سينا.

٣٦) غلاف طبعة عام (١٥٩٣م) لكتاب القانون في الطب (لابن سينا).

٣٧) أرجوزة الطب لابن سينا (باللغة اللاتينية).

٣٨) التشخيص السريري تقليد طبي إسلامي ولا يزال.

٣٩) الطبيب المسلم يجس النبض كما يفعله الأطباء اليوم.

٤٠) فلكي يرصد النجوم.

٤١) (هالي) صاحب المذنب ممن اعترف بفضل الفلك الإسلامي على أوربا.

٤٢) جدول (زيج) فلكي.

٤٣) نظرية (بطليمو س) الفلكية التي صححها المسلمون.

٤٤) حركة الكواكب عند ابن الشاطر.

٤٥) مرصد إسلامي يعج بالفلكيين.

٤٦) مرصد سمرقند.

٤٧) فلكي في مرصده.

٤٨) إسطرلاب نحاسي.

٤٩) أجزاء الإسطرلاب.

٥٠) وظائف الإسطرلاب.

٥١) الإسطرلاب الكروي.

٥٢) المحلقة الفلكية ورثها المسلمون من اليونان بثلاثة حلقات فزادوها حلقتين.

٥٣) الكرة الفلكية ذات الكرسي.

٥٤) آلة السدس البحرية - مطورة من آلة الربعية الإسلامية.

٥٥) ربعية خشبية.

٥٦) فلكي يرصد مذنباً بربعيته.

٥٧) ملاح يرصد بآلة الكمال.

٥٨) مبين القبلة.

٥٩) من كتاب شرح الملخص في علم الهيئة (لقاضي زاده).

٦٠) خريطة سيلان للخوارزمي ويظهر فيها خط الاستواء.

٦١) تقسيم البيروني للأرض حسب رأي الخوارزمي إلى سبعة أقاليم.

٦٢) تقسيم ياقوت للأرض إلى سبعة أقاليم.

٦٣) خريطة العالم لابن حوقل.

٦٤) خريطة الادريسي المجمعة من (٧٠ خريطة) لأجزاء العالم.

٦٥) خريطة الادريسي الفضية.

٦٦) نجمة الرياح عند (ابن فضل الله العمري).

٦٧) مخطط مدينة قزوين.

٦٨) خريطة الشام في القرن (٧هـ).

٦٩) الصفاقسي (أصلية).

٧٠) الصفاقسي (تقليد).

٧١) البحر المتوسط (خريطة بحرية).

٧٢) سفينة ذات شراع مثلث.

٧٣) مخطط بيت الإبرة : (أعلى) عند ملاحي المحيط الهندي و (أسفل) عند ملاحي البحر المتوسط.

٧٤) عود الذبان.

٧٥) خريطة مصر للادريسي.

٧٦) فرن (جابر بن حيان).

٧٧) الرازي في مختبره.

٧٨) أجهزة التقطير.

٧٩) أدوات التقطير.

٨٠) الأجهزة الكيميائية.

٨١) الأنبيق.

٨٢) القبان.

٨٣) الميزان ذو الكفتين.

٨٤) الميزان الحساس.

٨٥) عملية تقطير كيميائية.

٨٦) (المكثاف) جهاز البيروني لقياس الوزن النوعي للمعادن.

٨٧) ميزان شاقولي دقيق.

٨٨) الميزان ذو الأربع كفات.

٨٩) المكثاف.

٩٠) الميزان القبان (القرسطون).

٩١) دراستان بينهما سبعة قرون (فقط !!).

٩٢) تفاحة نيوتن كما رآها (ابن الهيثم) !!.

٩٣) تجربة الشموع التي أجراها (ابن الهيثم).

٩٤) تشريح العين كما وضعه (ابن الهيثم).

٩٥) عين ابن الهيثم، وعين عصرية.

٩٦) نموذج لدراسات (ابن الهيثم) للبصريات.

٩٧) خزانة ابن الهيثم كانت المعين الأهم في دراسات الأوربيين للضوء والبصريات.

٩٨) تجربة (إسحاق نيوتن) بمنشور على ألوان الطيف وكان قد سبقه إليها الشيرازي.

٩٩) الأرقام الهندية في كتاب الجبر والمقابلة (للخوارزمي).

١٠٠) كتاب رياضي يظهر فيه استخدام الأرقام المغاربية.

١٠١) الأرقام المغاربية تفسير فكرتها بحسب الزاوية لم تصمد أمام البحث العلمي.

١٠٢) الأرقام الرومانية والإسلامية.

١٠٣) صفحة من مخطوط، الجبر والمقابلة (للخوارزمي).

١٠٤) تحليل نظرية (فيثاغورس)، لثابت بن قرة، عام (٢٧٧هـ).

١٠٥) الهندسة المعمارية عند الكاشي القرن (٩هـ).

١٠٦) الضرب بطريقة الشبكة.

١٠٧) تلخيص أعمال البناء لابن البناء المراكشي.

١٠٨) من كتاب الهندسة لأبناء موسى بن شاكر.

١٠٩) رسم هندسي لمنشأة إسلامية.

١١٠) كتاب المهندس البوزجاني.

١١١) كتاب نبات بالفارسية.

١١٢) كتاب الأدوية المفردة (للفافقي).

١١٣) الري في مدريد بقايا إسلامية.

١١٤) مجرى مائي تحت بناء في الأندلس.

١١٥) تفسير تكون المياه الجوفية حسب الجاذبية الأرضية عند (الكرجي).

١١٦) نظرية تكون الماء على وجه الأرض عند (الكرجي).

١١٧) طبل لتدريب طيور البازي.

١١٨) كتاب الضواري والجوارح (لأدهم بن محرز الباهلي) صاحب ضواري الخليفة المهدي.

١١٩) مخطوطة عن الطيور.

١٢٠) أجزاء الحصان.

١٢١) تشريح الحصان.

١٢٢) أقدم مجهر في القرن (١٧ م) (لليفنهوك).

١٢٣) هدايا الخليفة (هارون) للملك الفرنسي(شارلمان)وتظهر بينها الساعة النحاسية.

١٢٤) ميزان الحكمة الذي صنعه الخازني.

١٢٥) ميزان الحكمة (منظور آخر).

١٢٦) أدرك المسلمون أهمية الوقت فابتكروا الوسائل لقياسه.

١٢٧) الري بالشواديف.

١٢٨) (الساقية) آلة لرفع الماء في مصر.

١٢٩) من الحيل رفع الماء بالدولاب ذو المغارف.

١٣٠) آلة لرفع الماء، من قاع البئر صنعها (الجزري).

١٣١) تقنية أخرى (للجزري) لرفع الماء بقوة الماء.

١٣٢) ناعورة قرطبة على النهر الكبير التي فككتها الملكة (ايزبيلا).

١٣٣) غراف مائي.

١٣٤) مضخة (الجزري) كما رسمها وصنعها بنفسه.

١٣٥) معصرة القصب باستخدام التروس الخشبية.

١٣٦) دواليب ذاتية الحركة.

١٣٧) خزان مائي يمتلئ - تلقائياً - (للجزري).

١٣٨) نافورة من صنع (الجزري) تقوم على فكرة تمرجح الكفتين بفعل الماء باستخدام السطح القلاب.

١٣٩) محاحيل (بكرات) السواني النجدية بقيت وفيّة للدولاب الإسلامي.

١٤٠) سلطة الكنيسة في القرون الوسطى.

١٤١) صورة من الضياع الأوربي في القرون الوسطى.

١٤٢) رسم لاتيني يعبر عن حقيقة الاتصال بين الشرق الإسلامي والغرب.

١٤٣) القبعة الجامعية الأوربية (الحالية) ما هي إلا كتاب كان يضعه الطالب الأندلسي فوق رأسه عند تخرجه.

١٤٤) التأثر الصليبي بالحضارة الإسلامية، يؤكده هذا الرسم على النقد .

١٤٥) فرنسيس بيكون.

١٤٦) ترجمة لاتينية لشروح (ابن رشد) لأرسطو .

١٤٧) درس في جامعة أوربية . ودرس في جامع إسلامي.

١٤٨) غلاف طبعة عام (١٥٩٣ م) لكتاب القانون لابن سينا .

١٤٩) صفحتان من كتاب التصريف (للزهراوي) إحداهما من المخطوط العربي والأخرى من الترجمة الأسبانية المطبوعة.

١٥٠) أدوات جراحية إسلامية .

١٥١) آلات جراحية حديثة.

١٥٢) الدورة الدموية، نظرية إسلامية وتعليقات لاتينية.

١٥٣) وليم هارفي.

١٥٤) يتم حرق يهود أوربا، لأنهم سبب الأمراض.

١٥٥) قتل اليهود في أوربا يشفي من الأمراض.

١٥٦) لوحة تصور الحياة الأوربية الفاسدة أخلاقياً وصحياً .

١٥٧) وباء أوربا عام (١٣٤٨ م) الذي حصد (٢٠) مليون إنسان.

١٥٨) وباء أوربا عام (١٦٥٦ م).

١٥٩) وباء عام (١٣٤٨ م) في فيينا .

١٦٠) طبيب أوربي يضع قطعة قماش على أنفه منعاً للعدوى.

١٦١) طريقة التعقيم الأوربية في مواجهة الطاعون.

١٦٢) الطبيب الأوربي (فيزاليوس).

١٦٣) الإنجليزي (جينر) هل هو حقاً أول من اكتشف التلقيح ؟

١٦٤) المعتقدات الخرافية عن الكون لدى الإغريق.

١٦٥) رسمة تلخص النظرة الأسطورية للفلك في أوربا القرون الوسطى.

١٦٦) النظرة الخرافية للكون في أوربا في القرن (١٦ م).

١٦٧) الفلكي الألماني (يوهانس كيلز).

١٦٨) سجادة أثرية محفوظة في (متحف بابون) بفرنسا. تمثل فزع ملك إنجلترا (هارولد) ورجاله، أثناء مرور المذنب هالي.

١٦٩) كوبر نيكس ونظامه الشمسي.

١٧٠) محاكمة (جليليو).

١٧١) نسخة (جليليو) من الكرة ذات الكرسي.

١٧٢) منظاريّ (جليليو).

١٧٣) الفلكي الدانماركي (تيخوبراهي).

١٧٤) مرصد هفن ومرصد سمرقند.

١٧٥) خريطة أفريقيا (لماتياهوسيو) القرن (١٨ م).

١٧٦) (ماركو بولو) هل وصل حقاً إلى الصين، أم حلق فيها بخياله.

١٧٧) الرحالة الأوربي (فارتيما) متأثراً بالرحلة الإسلامية.

١٧٨) بوصلة أوربية مصندقة.

١٧٩) الشراع المثلث مكن (سفن الكرافيل) الأوربية من خوض غمار الاستكشاف.

١٨٠) ساوجابرييل، سفينة (فاسكو دي جاما).

١٨١) جغرافي أوربي.

١٨٢) ميناء لشبونة، انطلق منه الأندلسيون وكرر (كولومبس) المحاولة ذاتها.

١٨٣) الكتابة الدودية.

١٨٤) الخط العربي سبق (كولومبس) إلى أمريكا.

١٨٥) لحظة إبحار (كولومبس).

١٨٦) (كولومبس) وسفنه.

١٨٧) (كولومبس) وسفينته سانت ماريا.

١٨٨) ملك أسبانيا يأذن لكولومبس بالإبحار غرباً.

١٨٩) عملية تقطير في جامعة (بادوا) في إيطاليا في القرن (١٤ م).

١٩٠) مختبر أوربي تستخدم فيه ذات الأدوات الكيميائية الإسلامية.

١٩١) تجربة أوربية كيميائية في القرن (١٦ م).

١٩٢) العمليات الكيميائية الأوربية في القرن (١٦ م).

١٩٣) جهاز(لافوزيه الفرنسي). وجهاز آخر استخدمه المسلمون في تجاربهم الكيميائية. اكتشف الفرق !!.

١٩٤) الأدوات الكيميائية التي استخدمها الإنجليزي(جون دالتون)عام(١٨٤٤م).

١٩٥) إعادة أوربية لتشريح (ابن الهيثم) للعين.

١٩٦) دراسةأوربية على العدسات (لفروستست).

١٩٧) صورتين لاستخدام النظارة في أوربا [اليمين [تعود إلى عام (١٤٩٧م) و [اليسار [تعود لعام (١٣٥٢م).

١٩٨) [أعلى [ورشة للنظارات. [أسفل [أنواع من العدسات المحدبة والمقعرة.

١٩٩) (مجهر هوك) أين دور بصريات (ابن الهيثم) ؟

٢٠٠) ما تراه أمامك من إنتاج أوربي كان (لابن الهيثم) الدور الحاسم فيه.

٢٠١) خزانة (ابن الهيثم). نسخة إنجليزية من القرن (١٩م).

٢٠٢) الكاميرا الأولى ما هي إلا نسخة مطورة لخزانة (ابن الهيثم).

٢٠٣) الفكرة العامة لعمل الكاميرا.

٢٠٤) بحوث (إسحاق نيوتن) الفيزيائية.

٢٠٥) من مخطوط (لابن الياسمين) عام (٦١٠ هـ).

٢٠٦) كتاب مطبوع في روما يؤكد وفاء أوربا للأرقام الرومانية العقيمة في القرن (١٦م).

٢٠٧) آلة (باسكال) الحاسبة عام (١٦٤٢م) تعتمد على الترقيم الإسلامي في الشكل والقيمة.

٢٠٨) أثر البيزرة في أوربا.

٢٠٩) كتاب تاريخ الحيوانات.

٢١٠) كتاب (القزويني)، لاحظ المسحة الخرافية التي لم يستطع الأوربيين الانفكاك منها.

٢١١) (جون راي) وإحدى نباتاته التي رسمها بيده مقلداً علماء المسلمين.

٢١٢) مؤلف حيواني أوربي بعنوان (ذوات الأربع).

٢١٣) لينيوس وتصنيفه النباتي.

٢١٤) مجموعة من الساعات الأوربية.

٢١٥) نول النسيج الإسلامي قلده الأوربيون تماماً حتى نهاية القرن (١٨م) حيث تم تشغيله بقوة البخار.

٢١٦) مصنع ساعات في جنيف عام (١٧٥٥م).

٢١٧) محرك (هيران الإسكندري) البخاري (ق١م).

٢١٨) شواية الدمشقي العملاقة عام (١٥٥٢م).

٢١٩) محرك أوربي عام (١٦٢٩م) صنعه الإيطالي (جيوفاني برونكا) وقد استخدم فكرة شواية الدمشقي.

٢٢٠) آلة (نيكومان) البخارية الأولى. مقوماتها الأساسية سبق المسلمون إليها، كالشادوف، والمكبس، والأسطوانة.

٢٢١) جيمس وات ومحركة البخاري الذي استخدم عملياً لأول مرة عا(١٧٧٦م).

٢٢٢) هنا دولاب خشبي مسنن أفقياً. وآخر عمودياً كبيران جداً استخدما في أحد المنجم الأوربية في القرن (١٨م).

٢٢٣) آلة ضخ أوربية من القرن (١٧م)، لا زال أثر النواعير الإسلامية بادياً.

٢٢٤) تروس أفقية و عامودية تدار بقوة الماء. اقتبسها الأوربيون من المسلمين.

٢٢٥) غلاف جلدي، لكتاب (مقفل).

٢٢٦) غلاف جلدي، لكتاب (مفرود).

٢٢٧) سجادة ملونة بأصباغ مثبتة كيميائياً.

٢٢٨) صباغة الملابس باستخدام مستحضرات كيميائية.

٢٢٩) قلادة (فاطمية) من الذهب المصنّع.

٢٣٠) مجموعة سيوف إسلامية تمت معالجتها كيميائياً.

٢٣١) صناعة الفخار المزجج ابتكار إسلامي.

٢٣٢) تلوين الخزف ومعالجته.

٢٣٣) قذيفة نارية بالمنجنيق.

٢٣٤) الأسهم النارية.

٢٣٥) الأسهم الخطابية.

٢٣٦) الأسهم المقذوفة بمرحلة أولية للبنادق.استخدمها المسلمون في الحروب الصليبية.

٢٣٧) قوس لرمي المقذوفات النارية المشدودة إلى السهم.

٢٣٨) المجنون الطيار.

٢٣٩) القدرة العراقية.

٢٤٠) الطوبة.

٢٤١) منجنيق الحجارة.

٢٤٢) حالة حصار استخدم فيها المنجنيق النفطي.

٢٤٣) المكحلة هي المرحلة البدائية للمدفع.

٢٤٤) المدفع كما رسمه (ابن الرباش الأندلسي) عام (١٠٤١هـ).

٢٤٥) رسمة تخيلية للراهب الألماني الذي ينسب إليه اختراع البارود .

٢٤٦) مدفع وكراته الحديدية.

٢٤٧) النفاطة أو الزرافة التي استخدمها المسلمون في الحروب الصليبية.

٢٤٨) الأسهم النارية بالبارود أو النفط سبق المسلمون الأوربيين إليها .

٢٤٩) نموذج للمدافع التي استخدمها (الفاتح العثماني) في حصار القسطنطينية.

٢٥٠) مدفعية السلطان (سليمان القانوني) تقصف بلغراد عام (٩٢٨هـ - ١٥٢١م).

٢٥١) المدافع العثمانية تدك أسوار فينا.

٢٥٢) مدافع حجرية متعددة الأشكال.

٢٥٣) مدافع واسعة الفوهة.

٢٥٤) رسم تخطيطي لمدفع وقذائفه، من رسوم دافينتشي (ت : ١٥١٩م).

٢٥٥) رسالة نبوية كتبت على الرق.

٢٥٦) مصحف كتب على الرق في القرن (٤هـ).

٢٥٧) طريقة عمل ورق البردي.

٢٥٨) عقد زواج، يعود لعام (٩١هـ) مسجل على ورق البردي.

٢٥٩) الطريقة اليابانية لصناعة الورق.

٢٦٠) الطريقة الصينية لصناعة الورق.

٢٦١) الكتان الليفي، المستخدم لصناعة الورق.

٢٦٢) رزمة من ورق إسلامي فاخر.

٢٦٣) بالتأكيد أن المسلمين لم يكونوا قادرين على تنفيذ مثل هذه الزخارف لولا تطور صناعة الورق.

٢٦٤) صناعة الورق أمكنة المسلمين من الإبداع في جمالية الخط العربي.

٢٦٥) راهب أوربي يعكف على تدوين المواعظ في الرق.

٢٦٦) منا أخذوا صناعة الورق.

٢٦٧) آلة أوربية تخرج الورق لفائفاً.

٢٦٨) مطبعة جوتنبرغ.

٢٦٩) ومنهم أخذنا الطباعة.



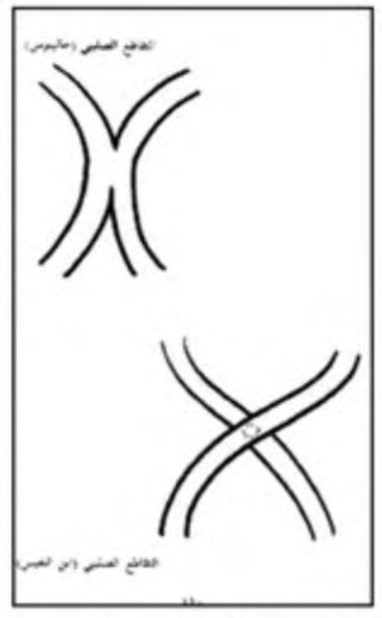
ملحق الصور والأشكال



(١) أبقراط.



(٢) الدورة الدموية حسب نظرية جالينوس. لاحظ النفوذ بين شقي القلب.



(٣) التقاطع الصليبي تصحيح النظرية بين الطبين اليوناني والإسلامي.



(٤) تشريح الهيكل العظمي.



(٥) الشيلم نبات استخدم للتخدير.



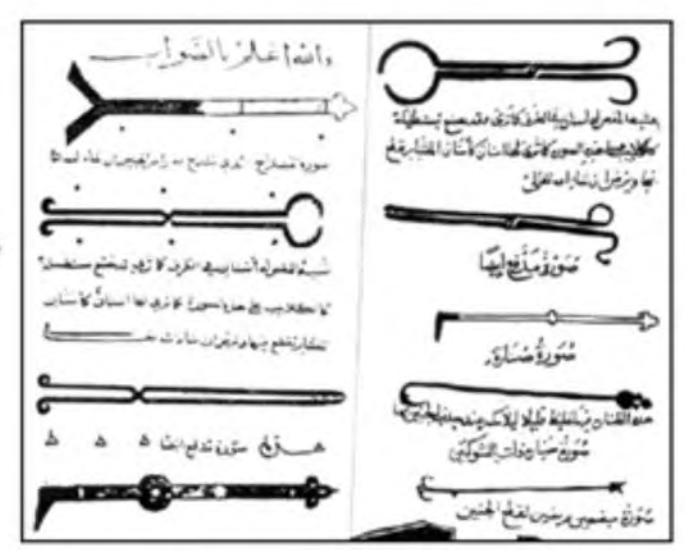
(٦) عملية جراحية. لاحظ الإسفنجية المخدمة.



(٧) صنابير طبية متعددة الاستخدامات .



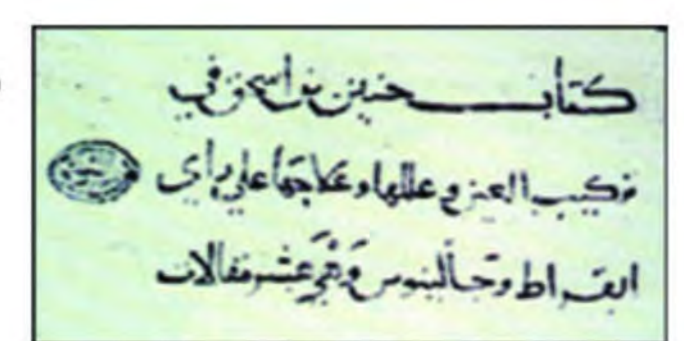
(٨) أدوات جراحية استخدمها الزهراوي .



(٩) أدوات الزهراوي من كتابه التصريف .



(١٠) كتاب تشريح العين لحنين بن اسحق .


كتاب حنين بن اسحق في
تركيب العين وعللها وعلاجها على راي
ابقراط وجالينوس وهي عشر مقالات

(١١) كتاب عشر مقالات في العين لحنين ابن إسحاق .



(١٢) كتاب تشريح العين لحنين بن إسحق .

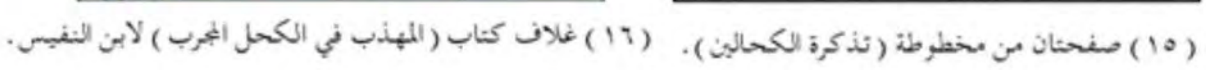


(١٣) الموصلي يقدح الماء الأزرق بالشفط باستخدام القصبة .



(١٤) طبيب أوربي يتبع ذات الطريقة التي أجراها الموصلي .



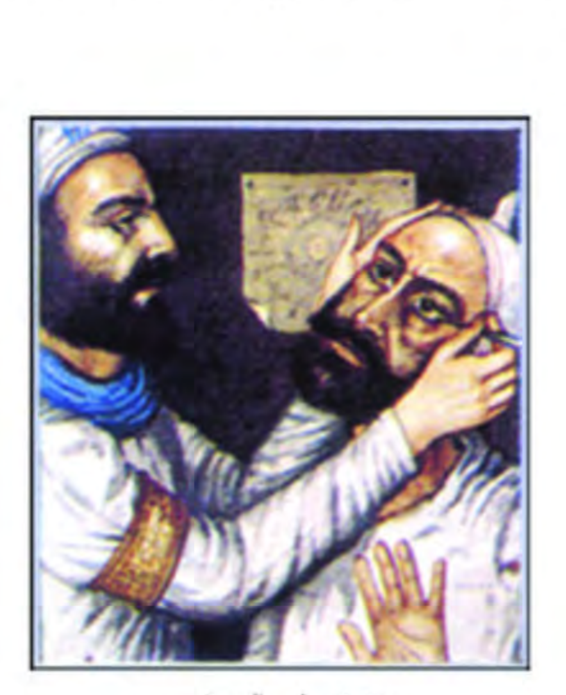


(١٥) صفحتان من مخطوطة (تذكرة الكحالين).

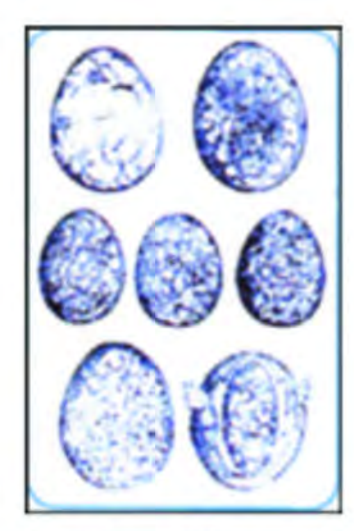
(١٦) غلاف كتاب (المهذب في الكحل المجرب) لابن النفيس.



(١٧) عيادة كحال مسلم.



(١٨) طب العيون.


(١٩) رسوم من كتاب جاكوب رويف ١٥٥٤م تبين الكتلة الدموية والبذرة في الرحم وفقًا لمفهوم أرسطو طاليس.


(٢٠) رسم وضعه مارتسوكر للحوين المنوي البشري محتويًا على قزم (نقلاً عن مؤلفه عام ١٦٩٤م). تبين الجنين حسب اعتقاد الطب الأوربي في القرن (١٧م) لكن المسلمين عرفوا حقيقة تخلقه من القرآن الكريم قبل ذلك بعشرة قرون.


(٢١) عملية خلع الأسنان.


(٢٢) وباء أوربا عام ١٣٤٨هـ.


(٢٣) ابن سينا يعالج بالتخويف .


(٢٤) الصيدلي الكندي هلويس .


(٢٥) عشاب وتلميذه .

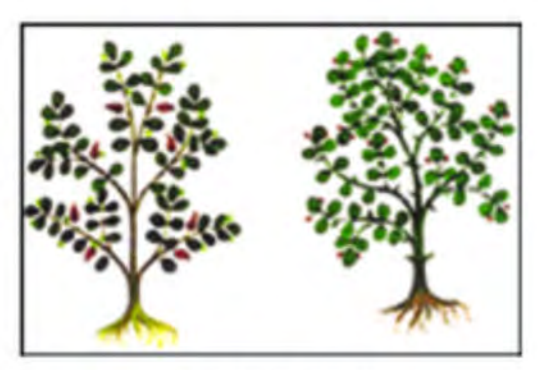

(٢٦) صيدلي مسلم يستخدم الميزان للأدوية .


(٢٧) تحضير الدواء في صيدلية إسلامية .

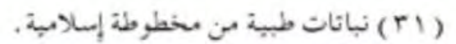

(٢٨) عشاب يحضر دواء .



(٢٩) شجرتين طبيتين.



(٣٠) نباتات طبية.



(٣١) نباتات طبية من مخطوطة إسلامية.





(٣٢) بيع العقار في صيدلية إسلامية.



(٣٣) بيمارستان غرناطة.

(٣٤) صفحتان من كتاب التصريف للزهراوي أحدهما من المخطوط العربي والأخرى من الترجمة الأسبانية .



(٣٥) غلاف كتاب القانون في الطب لابن سينا .



كتاب القانون في الطب
لابو علي الشيخ الرئيس
ابن سينا
مع بعض تآليفه وهو علم المنطق وعلم الطبيعي وعلم الكلام

ROMAE,
In Typographia Medicea.
M.D.XCIII.

(٣٦) طبعة عام (١٥٩٣م) الأوربية لكتاب القانون في الطب لابن سينا. لاحظ ترقيم سنة الطبع بالأرقام الرومانية .



AVICENNAE
CANTICA,
AB ARMEGANDO BLASII
DE MONTEPESVLANO
EX ARABICO IN LATINVM TRANSLATA,
ET AB ANDREA BELLVNENSI
CASTIGATA:
cum Auerrois Cordubensis Commentarijs.
Inquit Aboolit Beuroifk



Ostquam prius gratias egero Deo, largienti vitam perpetuam animarū, & sanitatem corpori, & medicanti morbos magnos per gratiam, quā contulit omni carni, ex virtutibus sanitatē conseruantibus et protegentibus à langore, dante intelligi artem Medicinę, et ingenium sanitatis diuinis, animosis, et intelligentibus: dedi operam ad cōmentandum librū richimatum, qui intitulatur liber Benchine partium Medicinae ...

نص مقتطف من ترجمة لاتينية لقصيدة ابن سينا «الأرجوزة في الطب»

(٣٧) أرجوزة الطب لابن سينا في ترجمة لاتينية مطبوعة .



(٣٨) التشخيص السريري تقليد طبي إسلامي ولا يزال.



(٣٩) الطبيب المسلم يجس النبض كما يفعله الأطباء اليوم.



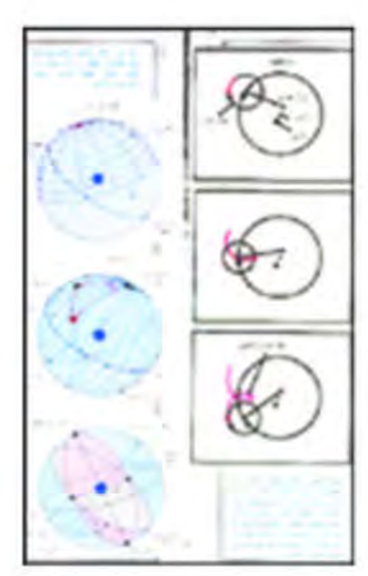
(٤٠) فلكي مسلم يرصد النجوم.



(٤١) هالي صاحب المذنب ممن اعترف بفضل علم الفلك الإسلامي على أوربا .



(٤٢) زيج (جدول) فلكي .



(٤٣) نظرية بطليموس الفلكية التي صححها المسلمون .



(٤٤) حركة الكواكب عند ابن الشاطر .



(٤٥) مرصد إسلامي يعج بالفلكيين.



(٤٧) فلكي مسلم في مرصده.



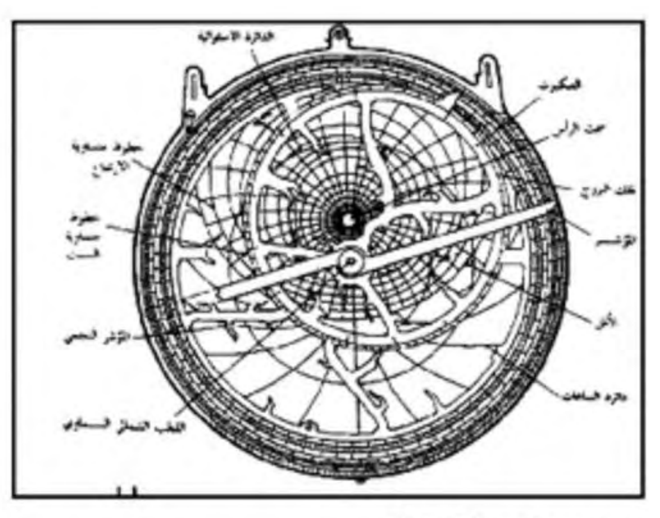
(٤٦) مرصد سمرقند عام (٨٢٣هـ - ١٤٢٠م).



(٤٩) أجزاء الإسطرلاب.



(٤٨) إسطرلاب نحاسي.



(٥٠) وظائف الإسطرلاب.



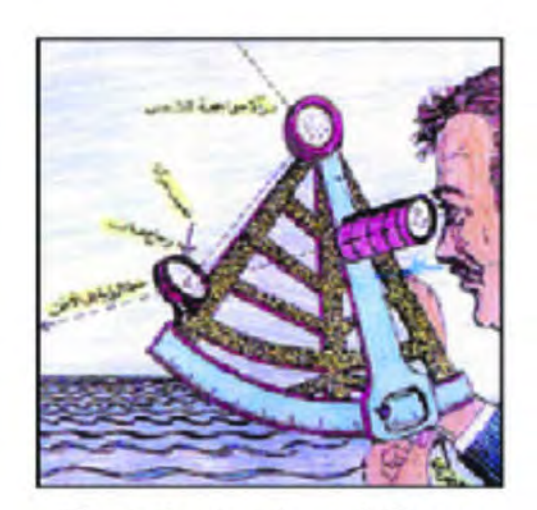
(٥١) الإسطرلاب الكروي.



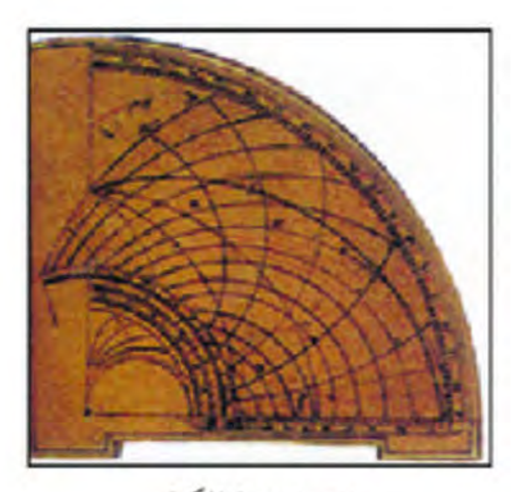
(٥٢) المحلقة الفلكية ورثها المسلمون من اليونان بثلاث حلقات فزادوها حلقتين.



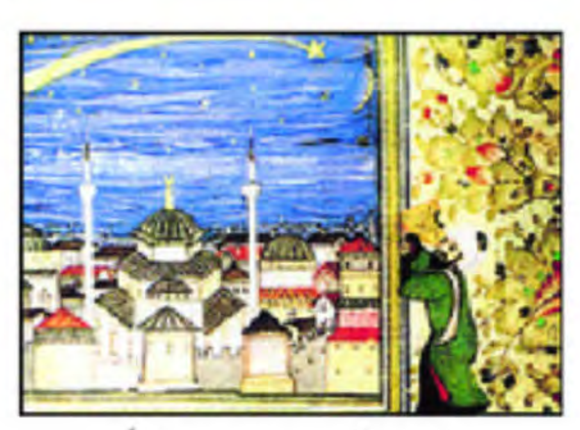
(٥٣) الكرة الفلكية ذات الكرسي.



(٥٤) آلة السدس البحرية . مطورة من آلة الربعية الإسلامية .



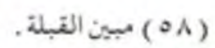
(٥٥) ربعية فلكية .



(٥٦) فلكي بربعيته يرصد مذنباً .



(٥٧) ملاح يرصد بآلة الكمال .



(٥٨) مبين القبلة .

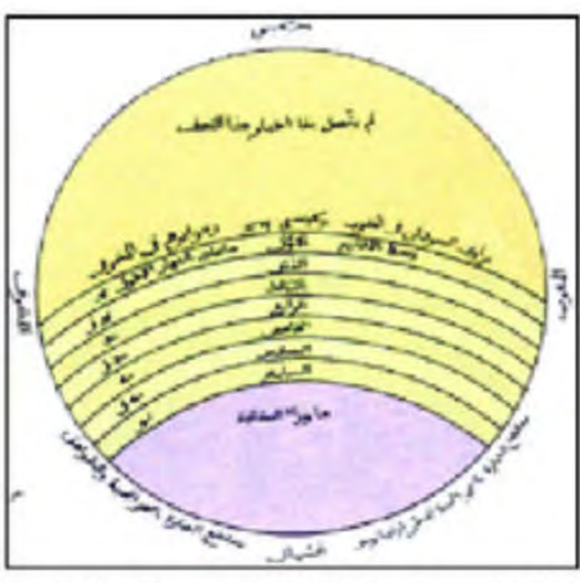




(٥٩) من كتاب (شرح الملخص في علم الهيئة) لقاضي زاده .



(٦٠) خريطة سيلان للخوارزمي ويظهر فيها خط الاستواء.



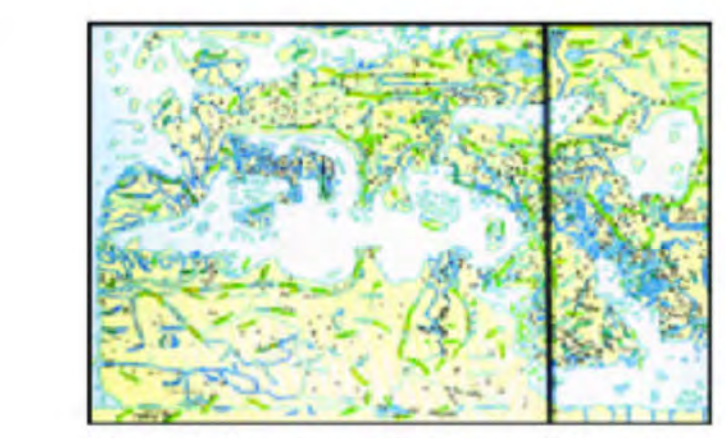
(٦١) تقسيم البيروني للأرض (حسب رأى الخوارزمي) إلى سبع أقاليم.



(٦٢) تقسيم ياقوت الحموي للأرض إلى سبع أقاليم.



(٦٣) خريطة العالم لابن حوقل.



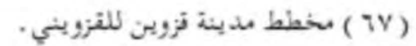
(٦٤) خريطة الإدريسي المجمعة من (٧٠ خريطة) لأجزاء العالم.



(٦٥) خريطة الإدريسي الكروية الفضية.

(٦٦) نجمة الرياح عند ابن فضل الله العمري.





(٦٧) مخطط مدينة قزوين للقزويني.



(٦٨) خريطة الشام في القرن ٧هـ.



(٦٩) الصفاقسي (أصلية).



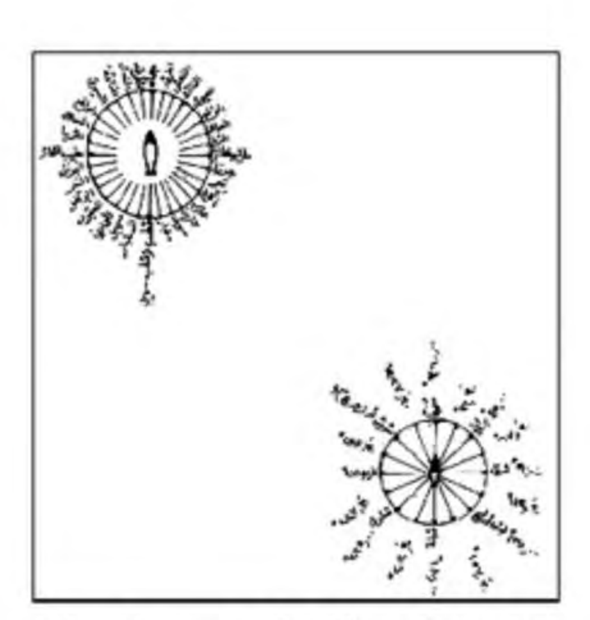
(٧٠) الصفاقسي (تقليد).



(٧١) البحر المتوسط (خريطة بحرية).



(٧٢) سفينة ذات شراع مثلث .



(٧٣) مخطط بيت الإبرة (أعلى) عند ملاحي المحيط الهندي و(أسفل) عند ملاحي البحر المتوسط .



(٧٤) عود الذبان .



(٧٥) خريطة مصر للإدريسي، لاحظ البحيرات الاستوائية .

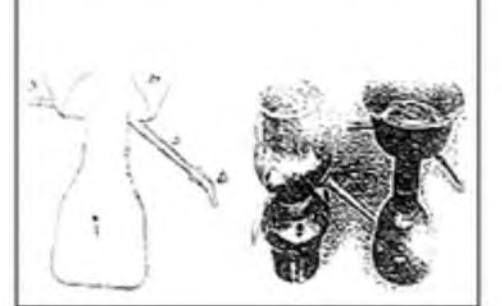


(٧٦) فرن جابر بن حيان.

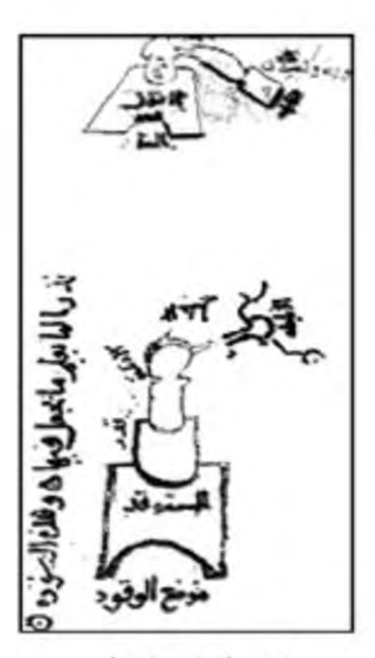


(٧٧) الرازي في مختبره.

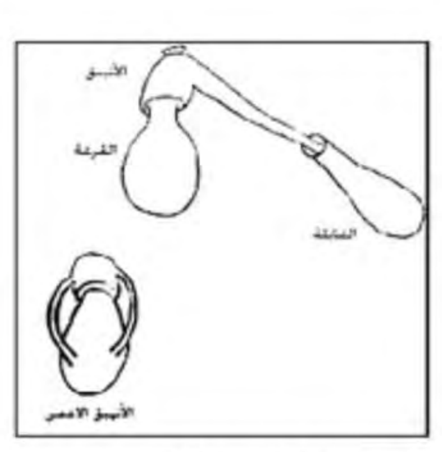
توضيح.
الأعشاب في الإناء (أ) مع الماء، وتسخن، يتصاعد البخار إلى المكثف (ب) ويتم تبريده بالماء في الحوض جـ ينساب السائل المتكثف في الساق المائلة (د) إلى القابلة (هـ). عندما يسخن الماء في الحوض (ج) يسحب من خلال الأنبوب (و)، ويضاف الماء البارد بدلاً منه



(٧٨) أجهزة التقطير.



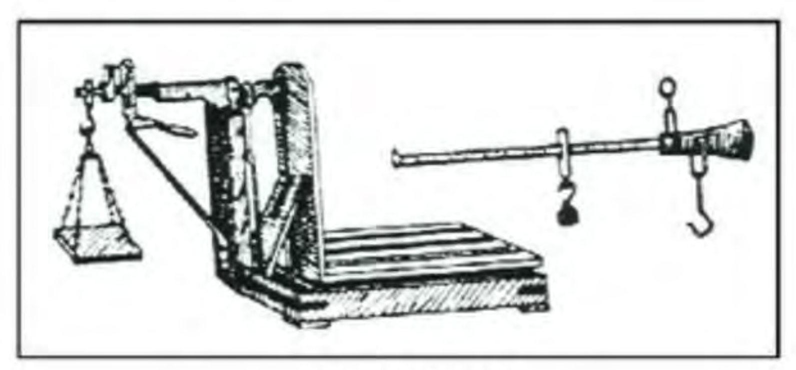
(٧٩) أدوات التقطير.



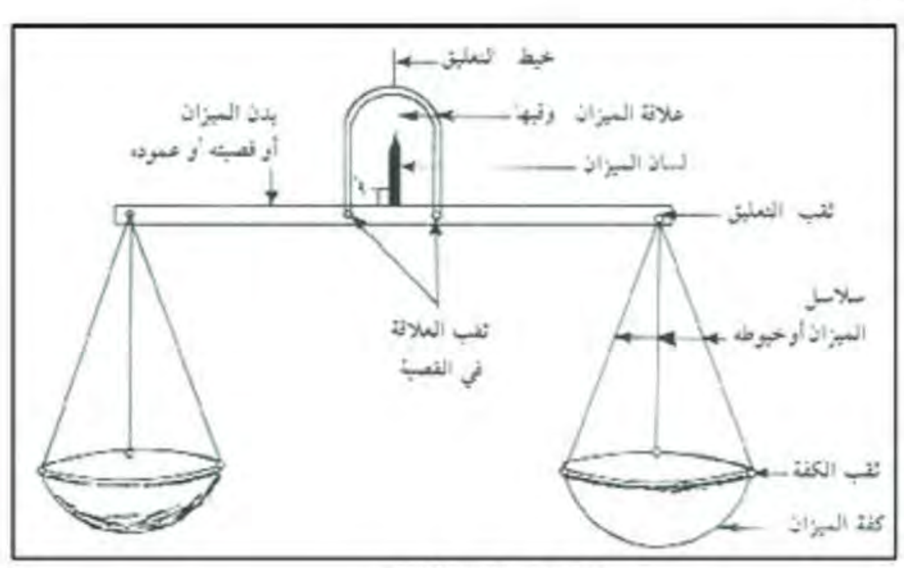
(٨٠) الأجهزة الكيميائية.



(٨١) الأمبيق.



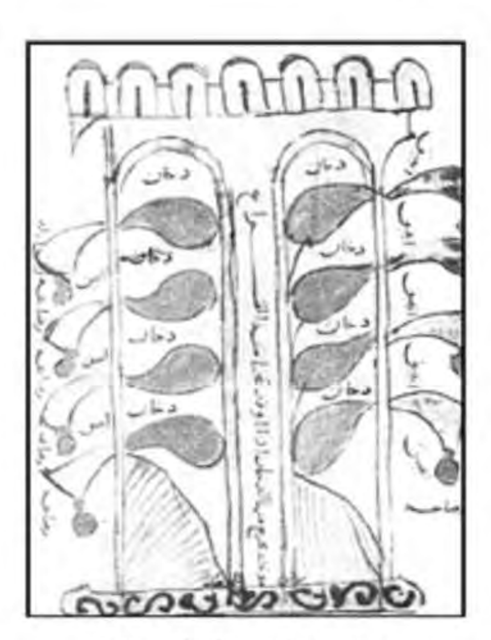
(٨٢) الميزان القبان .



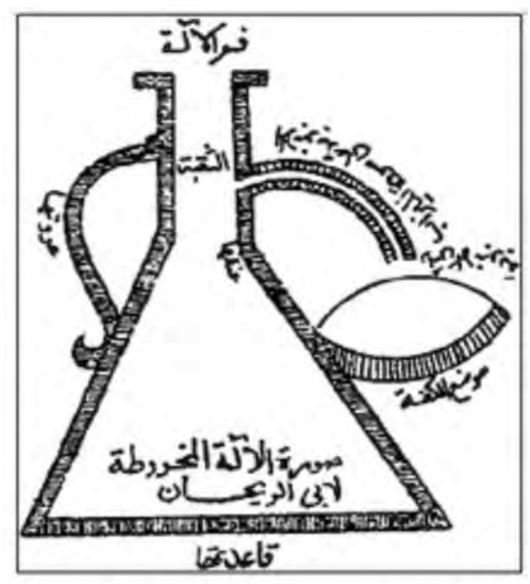
(٨٣) ميزان ذو كفتين.

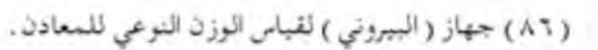


(٨٤) الميزان الحساس.

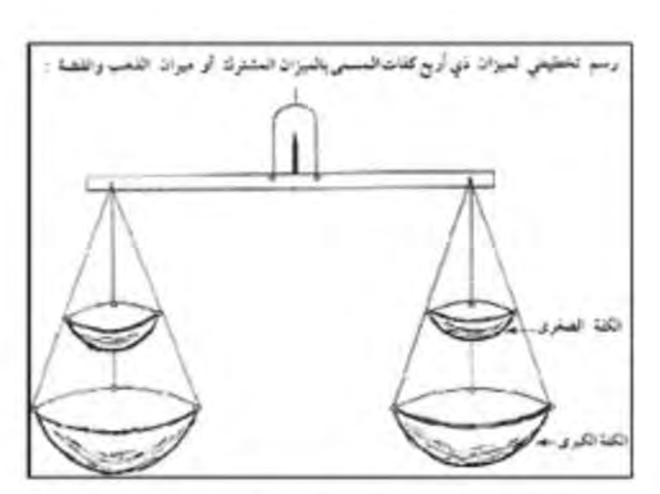


(٨٥) عملية تقطير كيميائية.

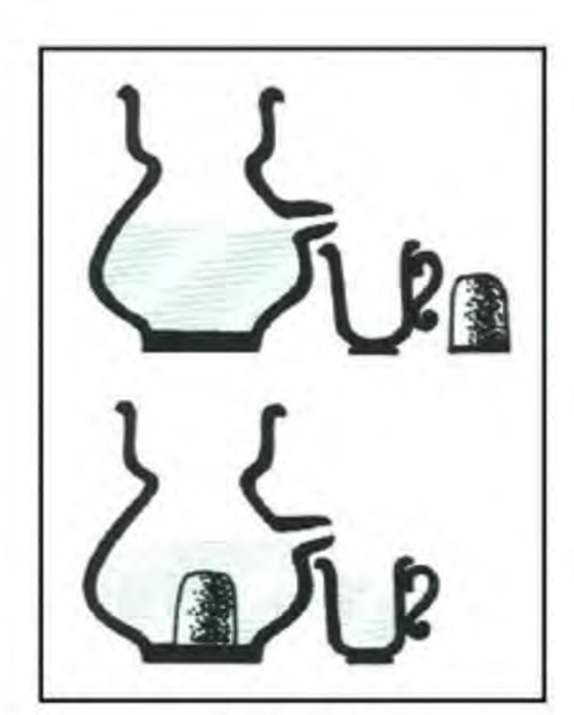



(٨٦) جهاز (البيروني) لقياس الوزن النوعي للمعادن.

(٨٧) ميزان شاقولي دقيق.



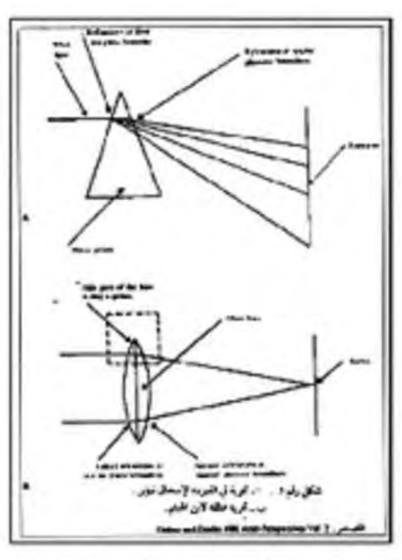
(٨٨) الميزان ذو الأربع كفات، للوزن النوعي للذهب والفضة.



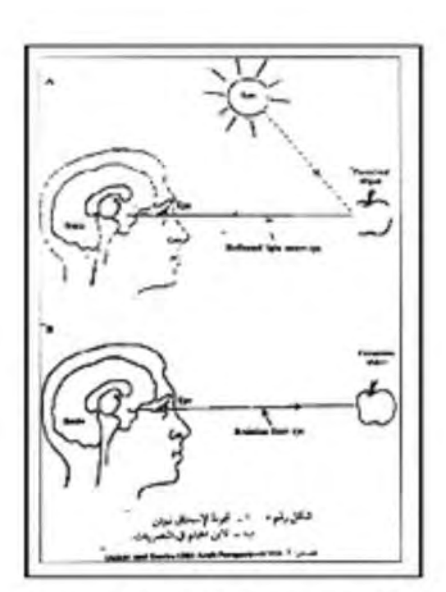
(٨٩) مكثاف



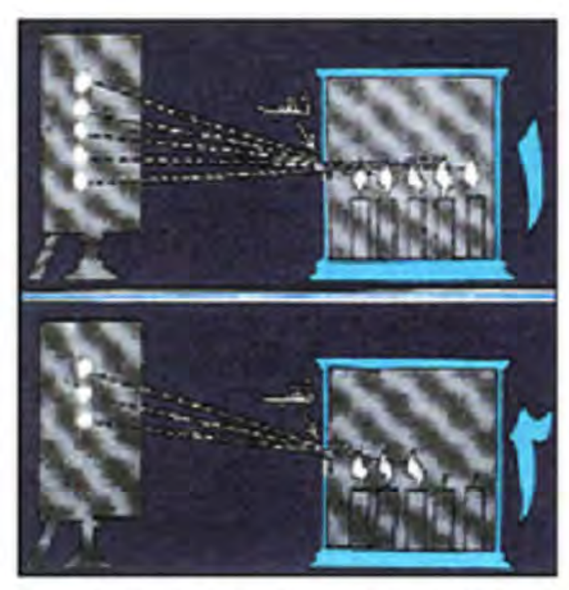
(٩٠) الميزان القبان (القرسطون).



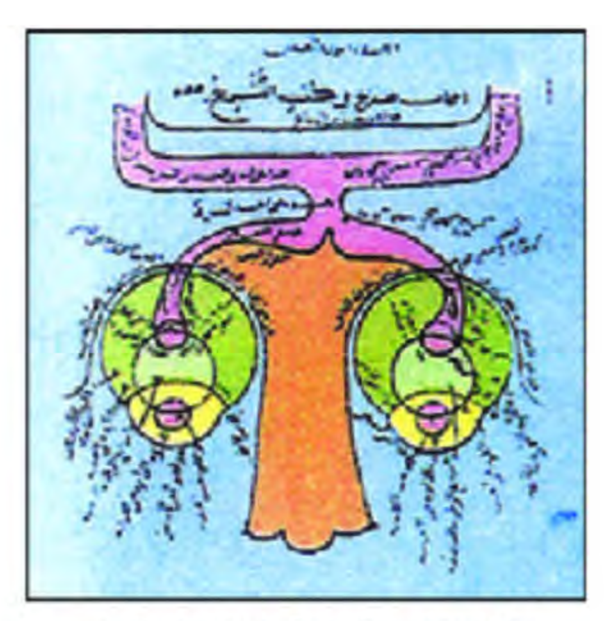
(٩١) دراستين بينهما سبعة قرون (فقط) اكتشف الأصل.



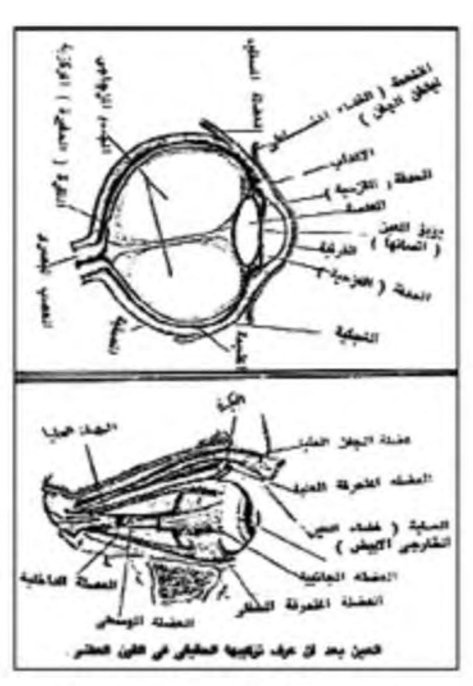
(٩٢) تفاحة نيوتي كما يراها ابن الهيشم.



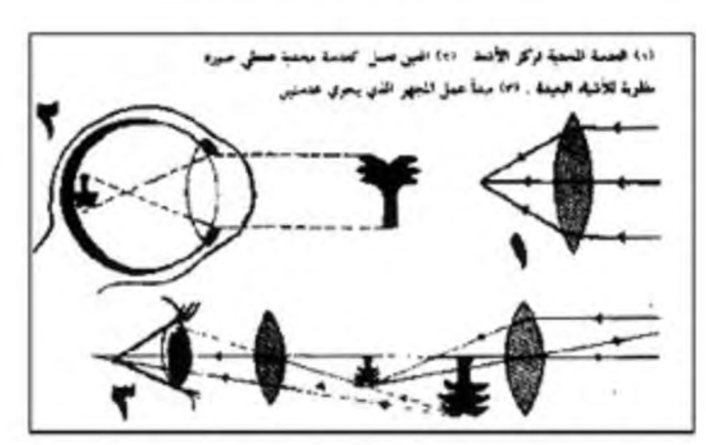
(٩٣) تجربة الشموع التي أجراها ابن الهيشم.



(٩٤) (تشريح العين) كما وضعه ابن الهيثم.



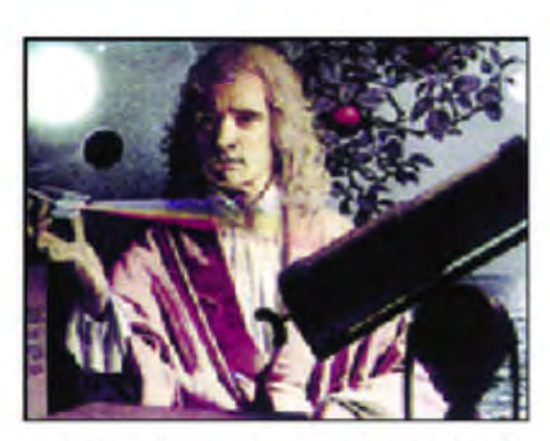
(٩٥) عين لابن الهيثم وعين عصرية.



(٩٦) نموذج لدراسات ابن الهيثم للبصريات، وكيفية حدوث عملية الإبصار.

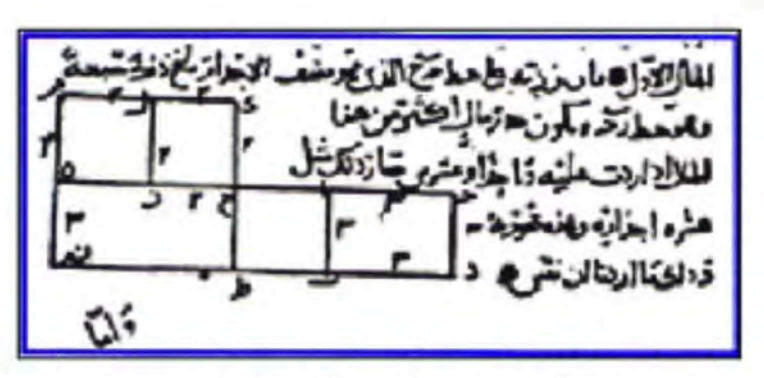


(٩٧) الغرفة المظلمة كانت المعين الأهم في دراسات الأوربيين للضوء والبصريات.



(٩٨) تجربة إسحاق نيوتن بمنشور على الوان الطيف وكان قد سبقه إليها الشيرازي بقرون.

(٩٩) كتاب رياي يظهر فيه استخدام الأرقام المغاربية.



(١٠٠) الأرقام الهندية في كتاب (الجبر والمقابلة) للخوارزمي.



(١٠١) الأرقام المغاربية؛ تفسير فكرتها بحساب الزاويا لم تصمد أمام البحث العلمي.

روماني	عربي مشرقي هوائي	عربي مغربي غباري
I	١	1
II	٢	2
III	٣	3
IV	٤	4
V	٥	5
VI	٦	6
VII	٧	7
VIII	٨	8
IX	٩	9
X	١٠	10
C	١٠٠	100

(١٠٢) الأرقام الرومانية، والإسلامية.

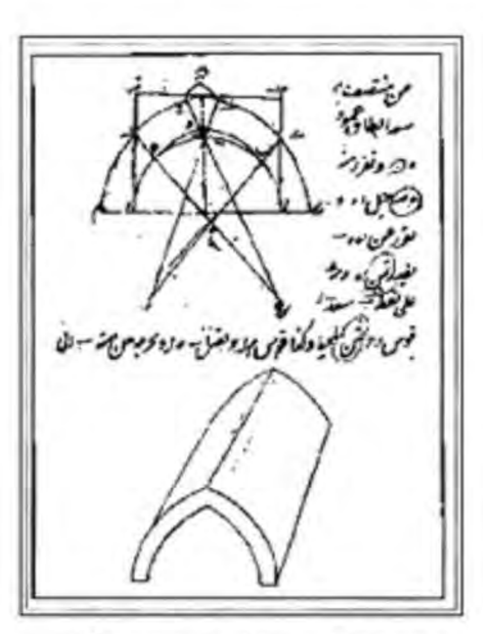


من مخطوطة كتاب الجبر والمقابلة لمحمد بن موسى الخوارزمي في مكتبة بودلين - أكسفورد، بريطانيا.

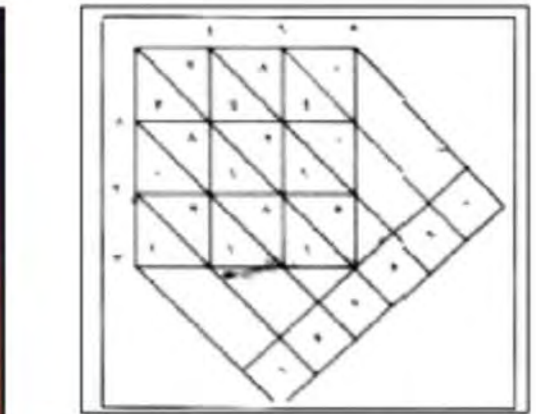
(١٠٣) صفحة من مخطوط (الجبر والمقابلة) للخوارزمي.



(١٠٤) تحليل نظرية فيثاغورس لثابت بن قرة عام ٢٧٧هـ.



(١٠٥) الهندسة المعمارية عند الكاشي القرن (٩هـ).



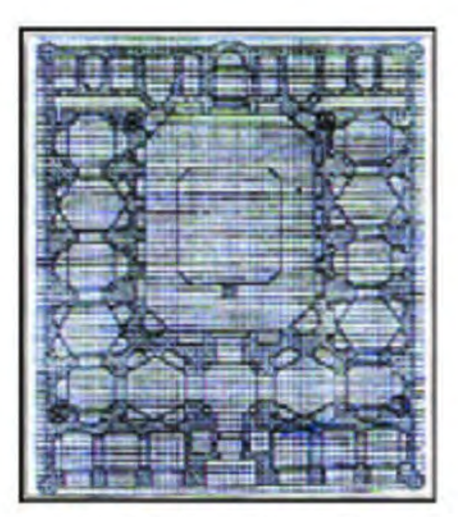
(١٠٦) الضرب بطريقة الشبكة.



(١٠٧) تلخيص أعمال الحساب لابن البناء المراكشي.



(١٠٨) من كتاب الهندسة لأبناء موسى بن شاكر.



(١٠٩) رسم هندسي لمنشأة إسلامية.



(١١٠) غلاف مخطوط كتاب البوزجاني (المهندس).



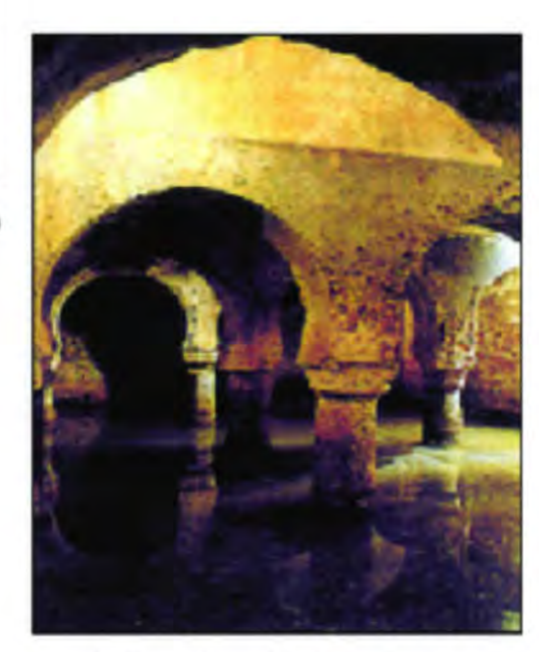
(١١١) كتاب نباتي بالفارسية.



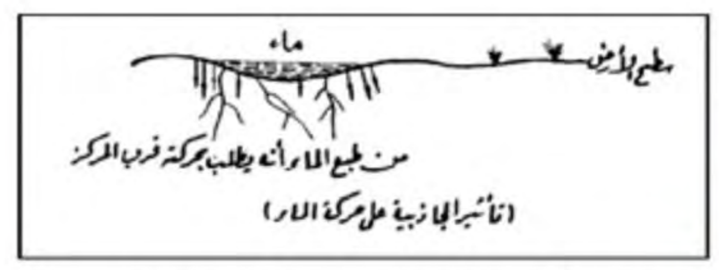
(١١٢) كتاب (الأدوية المفردة) للغافقي .



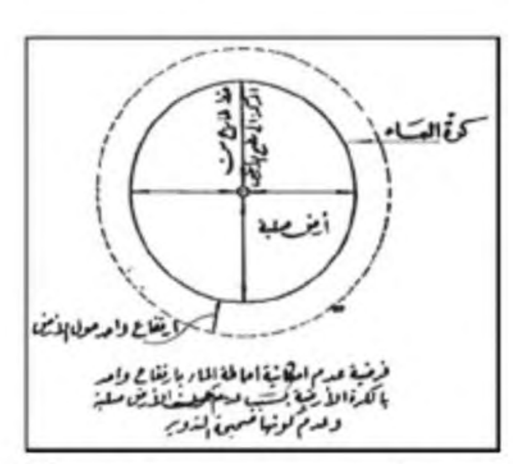
(١١٣) الري في مدريد بقايا إسلامية .



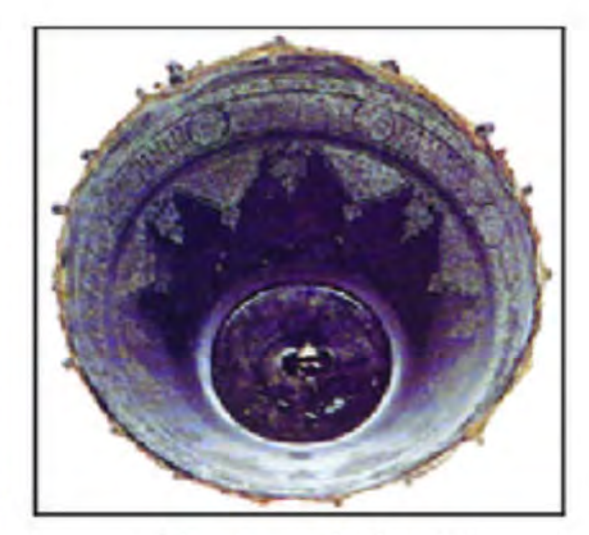
(١١٤) مجرى مائي تحت بناء في الأندلس .



(١١٥) تفسير تكون المياه الجوفية حسب الجاذبية الأرضية عند الكرجي .



(١١٦) نظرية تكوين الماء على وجه الأرض عند الكرجي .



(١١٧) طبل لتدريب طيور البازي.



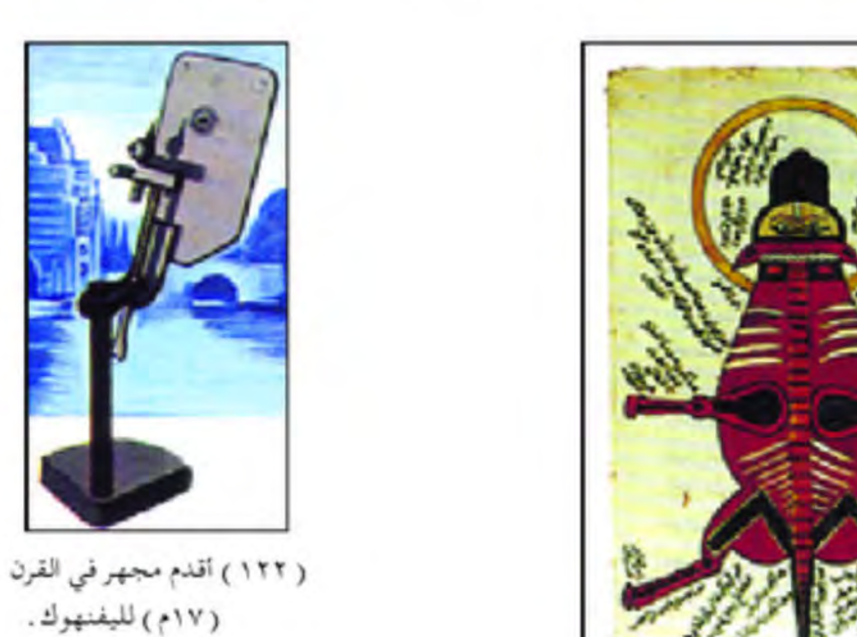
(١١٨) كتاب الضواري والجوارح (لأدهم بن محرز الباهلي) صاحب ضواحي الخليفة المهدي.



(١١٩) مخطوطة عن الطيور.

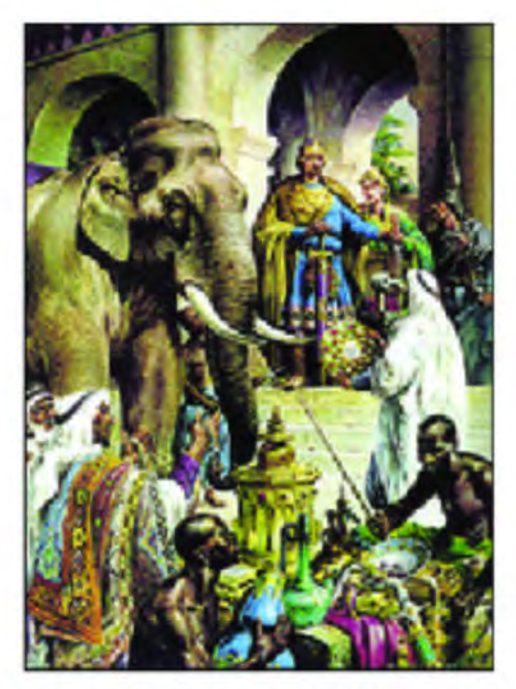


(١٢٠) أجزاء الحصان.

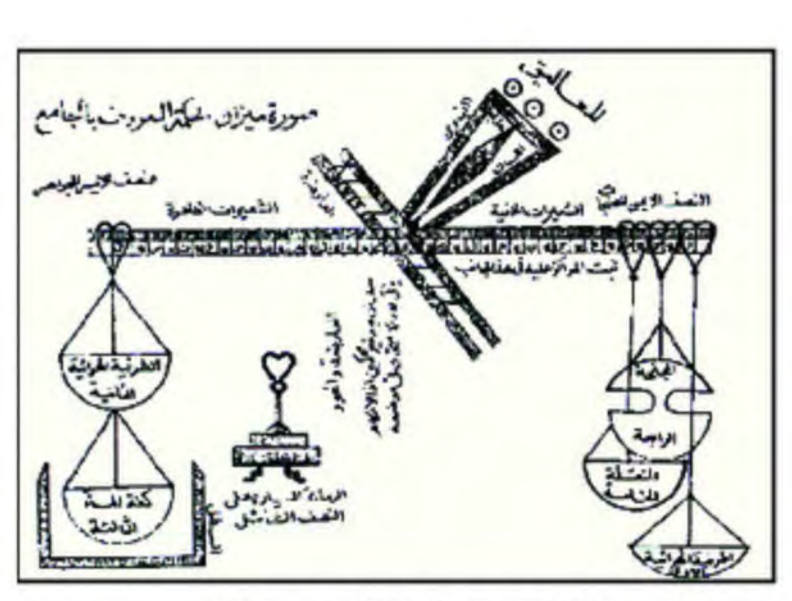


(١٢١) تشريح الحصان .

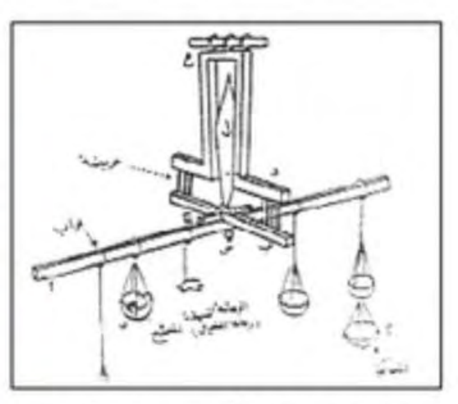
(١٢٢) أقدم مجهر في القرن
(١٧م) لليفنهوك .



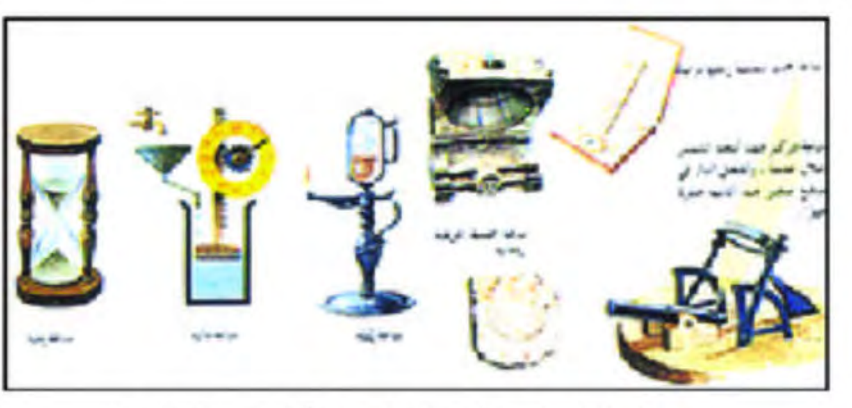
(١٢٣) هدايا الخليفة هارون الرشيد للملك الفرنسي
شارلمان . وتظهر بينها الساعة النحاسية .



(١٢٤) ميزان الحكمة الذي صنعه الخازني .



(١٢٥) ميزان الحكمة (منظور آخر) .



(١٢٦) أدرك المسلمون أهمية الوقت فابتكروا الوسائل لقياسه .



(١٢٧) الري بالشواديف . لاحظ تعددها .



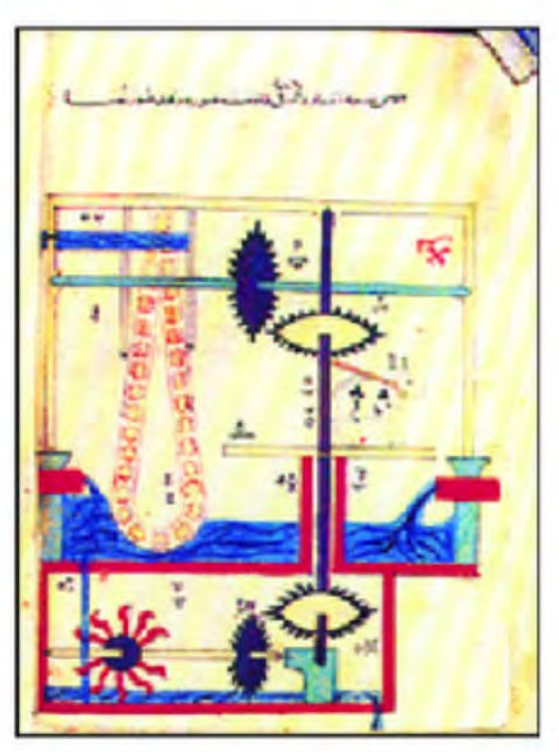
(١٢٨) الساقية الة لرفع الماء في الريف المصري .



(١٢٩) من الحيل رفع الماء بالدولاب ذو المغارف . لاحظ تفريغ الماء في حوض صغير .



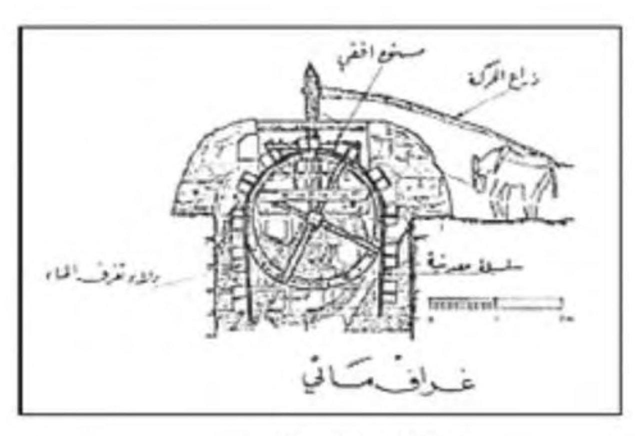
(١٣٠) آلة رفع الماء من قاع بئر . لاحظ التروس المسننه الأفقية والعامودية وهي من صنع الجزري .



(١٣١) تقنية أخرى للجزري لرفع الماء بقوة الماء.



(١٣٢) ناعورة -ساقية- قرطبة على النهر الكبير أسست عام (١١٣٦م) ثم فككت عام (١٤٨٥م) بأمر الملكة ايزابلا لأن صريرها يزعجها أثناء إقامتها بالقصر الملكي بقرطبة.



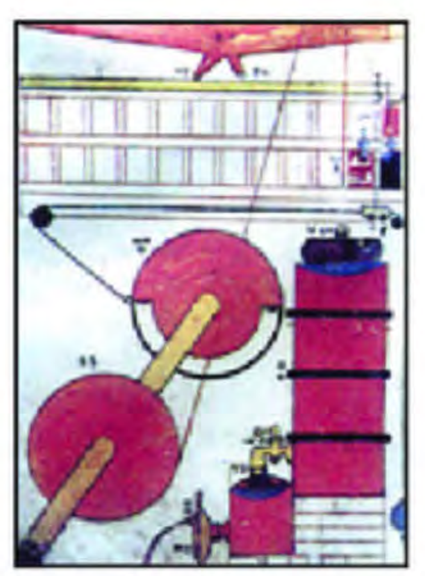
(١٣٣) غراف مائي.



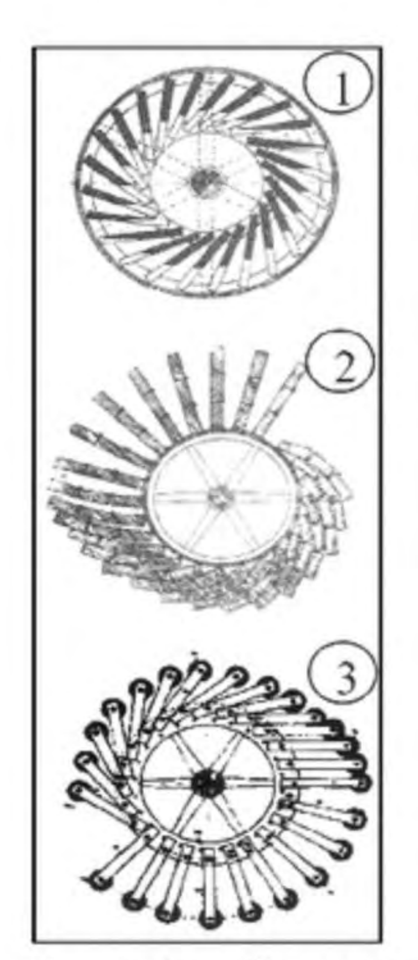
(١٣٤) مضخة الجزري كما رسمها وصنعها بنفسه.



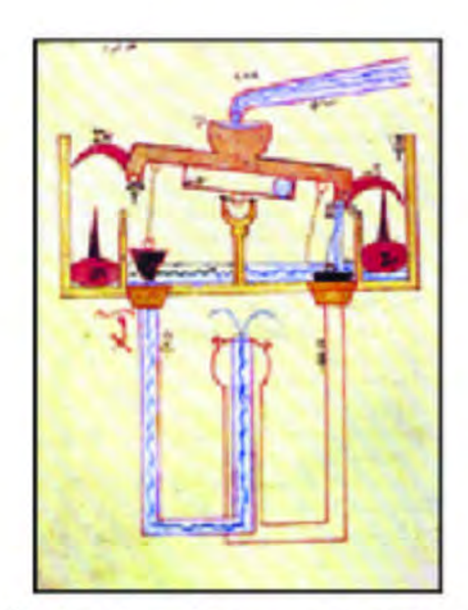
(١٣٥) معصرة القصب . لاحظ استخدام التروس الخشبية .



(١٣٦) خزان مائي يمتلئ تلقائياً (للجزري) .



(١٣٧) ١- دولاب يتحرك بتقليب الزئبق .
٢- دولاب ذاتي الحركة .
٣- دولاب يتحرك بفعل ترددي .



(١٣٨) نافورة من صنع الجزري تقوم على فكرة .
ترجح الكفتين بفعل الماء باستخدام السطل القلاب .



(١٣٩) محاحيل السواني التجدية بقيت وفية للدولاب الإسلامي .



(١٤٠) سلطة الكنيسة في القرون الوسطى .



(١٤١) صورة من الضياع الأوربي في القرون الوسطى .



(١٤٢) رسم لاتيني يعبر عن حقيقة الاتصال الأوربي بالشرق الإسلامي .



(١٤٣) القبعة الجامعية الأوربية ما هي إلا تقليد لكتاب كان يضعه الطالب الأندلسي عند تخرجه فوق رأسه .



(١٤٤) التأثير الأوربي بالحضارة الإسلامية يؤكده هذا الرسم على النقد . في فترة الحروب الصليبية .



(١٤٥)



(١٤٧) (يمين) درس في جامعة أوربية . (يسار) درس في جامع إسلامي .

DE ANIMA

ARISTOTELIS
STAGIRITAE,
PERIPATETICORVM PRINCIPIS
DE ANIMA LIBER PRIMVS,
cum Auerrois Cordubensis
Commentariis.



(١٤٦) ترجمة لاتينية مطبوعة لشروح ابن رشد لأرسطو .

كتاب القانون في الطب
لابو علي الشيخ الرئيس
ابن سينا

ROMAE,
In Typographia Medicea.
M.DXCIII.

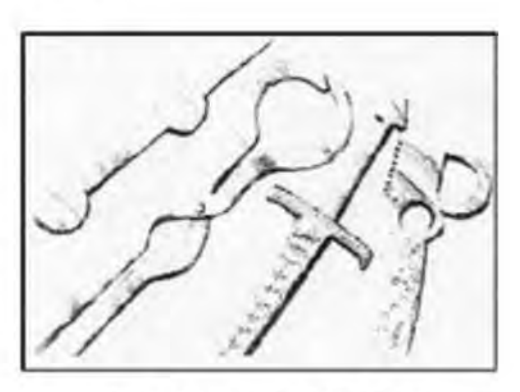
(١٤٨) غلاف طبعة عام ١٥٩٣م لكتاب القانون في الطب لابن سينا . لاحظ ترقيم سنة الطبع بالأرقام الرومانية .

بسم الله الرحمن الرحيم
المقالة الخامسة والعشرون قال الشيخ
أبو القاسم خلف بن عباس الزهراوي رحمه الله تعالى

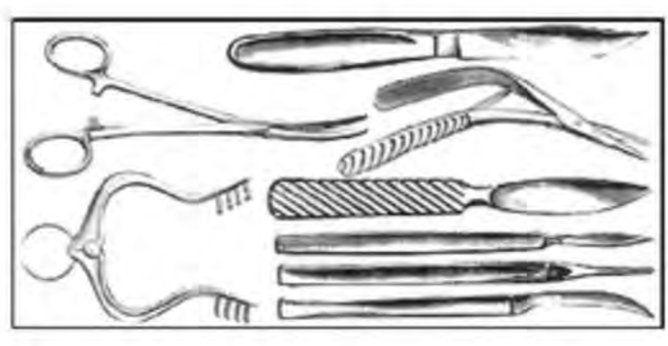
INCIPIT LIBER SERVITORIS LIBER
xxviii. Bulchasi Benaberazerin translatus a Si
mone ianuensi interprete Abraam iudeo tortuosiensi.

Inquit aggregator huius operis:
Postquam ego collegi librum hunc
magnum in medicinis compositis qui est
liber magni iuvamenti: quem
nominavi librum servitorem.
& complevi libros suos omnes
secundum voluntatem meam: inveni in multis
medicis compositis libri huius medicinas multas
simplices que indigent preparatione ante horam
necessitatis magne earum: quemadmodum succos
exprimere: & medicinas comburere abluere & conficere
aliquas ex eis. Et discernere que ex eis bona sunt:
et que non bona. & alia secundum hanc formam.
Preuidi igitur aggregare omne quod est necessarium
in hoc: secundum rememorationem meam. Et
ordinavi hunc librum in tres tractatus.
Primus eorum est de preparatione lapidum & mineralium fo-
lium & de ablutione eorum: & de adustione & confectione
eorum sicut est marchasita & atramentum &
calcantum & colcotar & species aluminum & species
salis & plumbum & ferrum & es & cohol & scoria argenti
& scoria auri: & est de ablutione ...

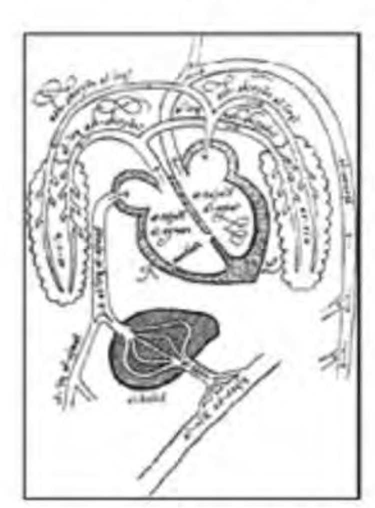
(١٤٩) صفحتان من كتاب التصريف للزهراوي إحداهما
من المخطوط العربي والأخرى من الترجمة الإسبانية.



(١٥٠) أدوات جراحة إسلامية.



(١٥١) آلات جراحية حديثة.



(١٥٢) الدورة الدموية نظرية
إسلامية وتعليقات لاتينية.



(١٥٣) هارفي.




(١٥٤) يتم حرق يهود أوربا لأنهم سبب الأمراض والأوبئة.

معالجة الأمراض في أوربا إما بتطبيب النفس بالسياط أو حرق اليهود.

(١٥٥) قتل اليهود في أوربا يشفي.



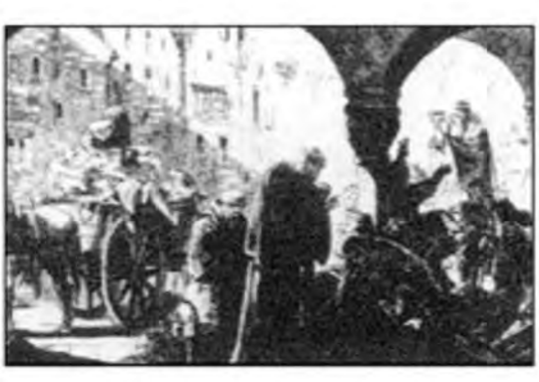
(١٥٦) لوحة تصور الحياة الأوربية الفاسدة أخلاقيًا واجتماعيًا وصحيًا في العصور الوسطى.



(١٥٧) وباء عام (١٣٤٨م) الذي حصد (٢٠ مليون) إنسان في أوربا.



(١٥٨) وباء عام (١٣٤٨م).



(١٥٩) وباء عام (١٣٤٨م) فينا.



(١٦٠) طبيب أوربي يضع قطعة قماش على أنفه منعًا للعدوى.



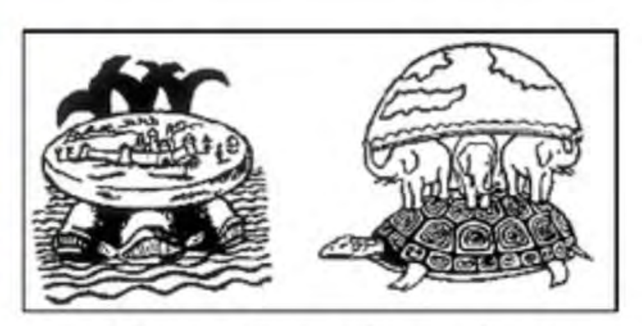
(١٦١) طريقة التعقيم الأوربية في مواجهة الطاعون (رسمة ساخرة).



(١٦٢) الطبيب الأوربي فيزاليوس.



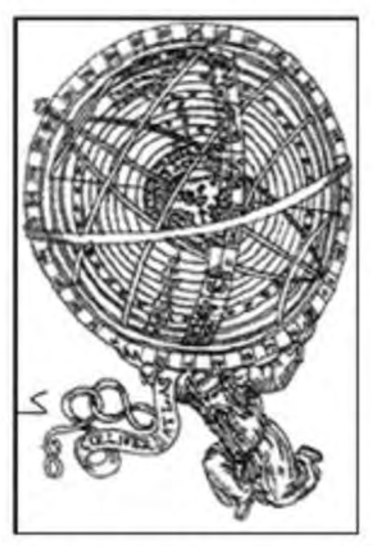
(١٦٣) الإنجليزي جينر؛ هل هو حقًا أول من اكتشف التلقيح؟.



(١٦٤) المعتقدات الخرافية في الكون؛ عند الإغريق.



(١٦٥) رسمة تلخص النظرة الأسطورية للفلك في أوربا القرون الوسطى.



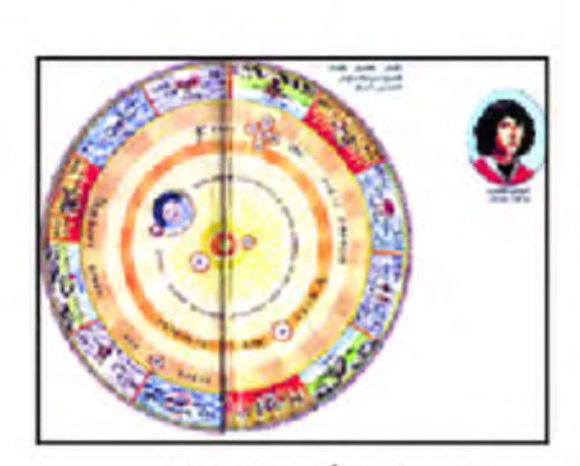
(١٦٦) النظرة الخرافية الأوربية للكون في القرن (١٦م).



(١٦٧) الفلكي الألماني يوهانس كبلر.



(١٦٨) سجادة أثرية محفوظة في متحف بابون بفرنسا، تمثل فزع ملك إنجلترا هارولد -أعلى- ورجاله -أسفل- أثناء مرور مذنب هالي.



(١٦٩) كوبرنيكس، ونظامه الشمسي.



(١٧٠) محاكمة جليليو .



(١٧١) نسخة جليليو من الكرة ذات الكرسي .



(١٧٢) منظاري جليليو .



(١٧٣) الفلكي الدنمركي تيخو براهي .



(١٧٤) مرصد هفن، وأعلاه مرصد سمرقند .



(١٧٥) خريطة أفريقيا لماتياهاسيو،
القرن (١٨م).



(١٧٦) ماركوبولو -إلى اليمين- هل وصل حقًا إلى
الصين أم حلق فيها بخياله.

LODOVICO VARTHEMA
Gentleman of Rome
1503-1508

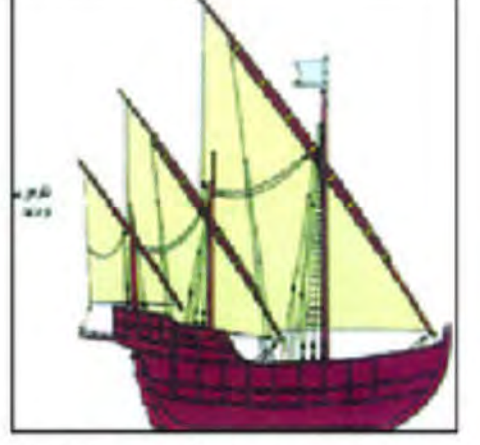
الصفحة الأولى من كتاب فارتيما كما ظهر في الطبعة البريطانية

(١٧٧) الرحالة الأوربي (فارتيما)
متأثراً بالرحلة الإسلامية.





(١٧٨) بوصلة أوربية مصندقة.



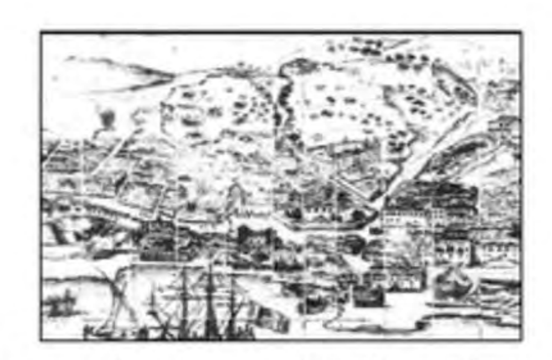
(١٧٩) الشراع المثلث مكن سفن الكرافيل
الأوربية من خوض غمار الاستكشاف.



(١٨٠) ساوجابرييل (سفينة) فاكسو دي جاما.



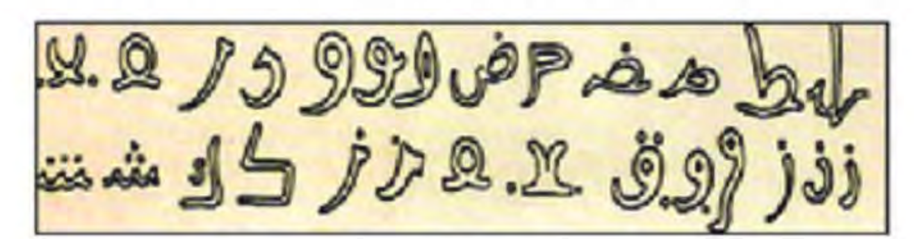
(١٨١) جغرافي أوربي في معمله.



(١٨٢) ميناء لشبونة انطلق منه الأخوة الأندلسيون وكرر (كولومبس) المحاولة ذاتها .



(١٨٣) الكتابة الدودية .



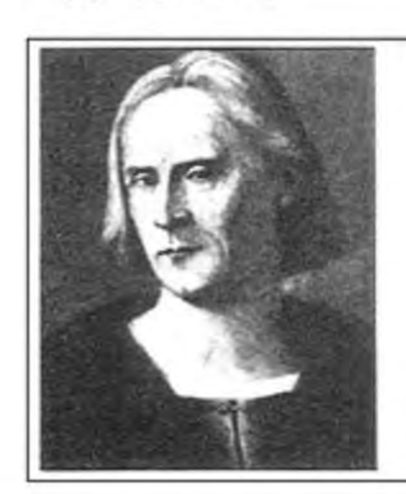
(١٨٤) الخط العربي سبق كولومبس إلى أمريكا .



(١٨٥) لحظة إبحار كولومبس .



(١٨٦) كولومبس وسفنه .

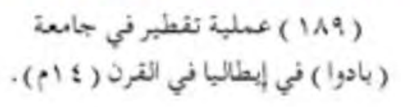




(١٨٧) كولومبس، وسفينته (سانت ماريا) .



(١٨٨) ملك أسبانيا يأذن لكولومبس بالإبحار غربًا .



(١٨٩) عملية تقطير في جامعة (بادوا) في إيطاليا في القرن (١٤م) .



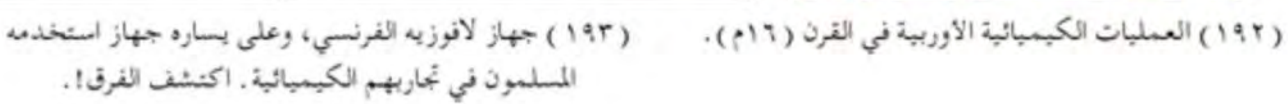
(١٩٠) مختبر أوربي تستخدم فيه ذات الأداوت الكيميائية الإسلامية .



(١٩١) تجربة أوربية كيميائية في القرن (١٦م).



(١٩٢) العمليات الكيميائية الأوربية في القرن (١٦م).



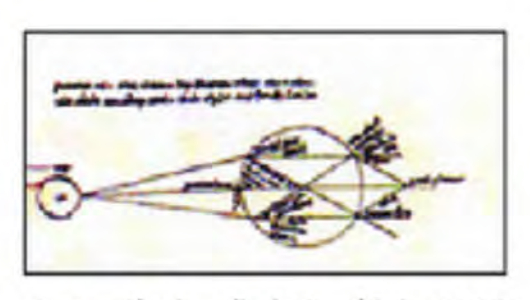
(١٩٣) جهاز لافوزيه الفرنسي، وعلى يساره جهاز استخدمه المسلمون في تجاربهم الكيميائية. اكتشف الفرق!.



(١٩٤) الأدوات الكيميائية التي استخدمها الإنجليزي (جون دالتون) عام ١٨٤٤م.



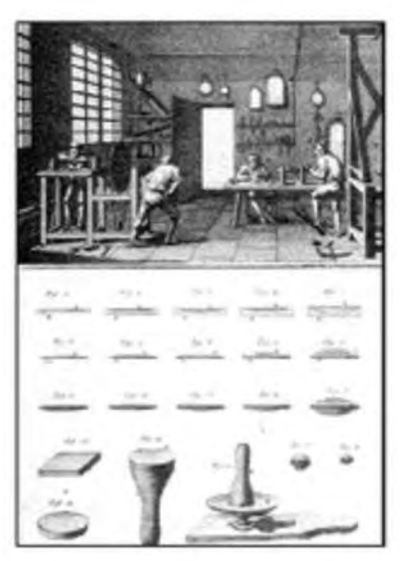
(١٩٥) إعادة أوربية لتشريح ابن الهيثم للعين.



(١٩٦) دراسة أوربية على العدسات لغروستست.



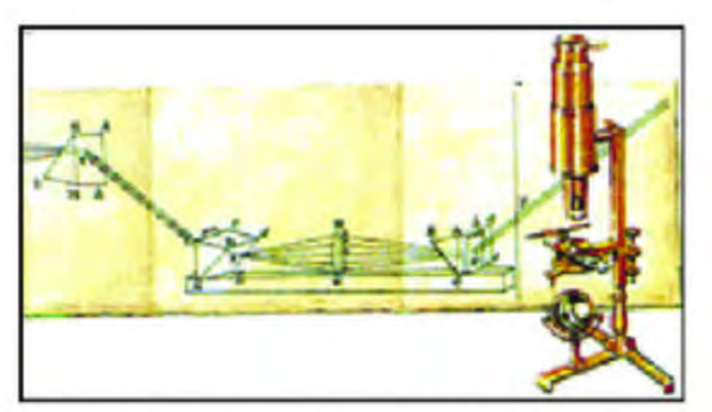
(١٩٧) صورتين لاستخدام النظارة في أوربا (اليمنى) تعود لعام ١٤٩٧م، واليسرى تعود لعام ١٣٥٢م.



(١٩٨) (أعلى) ورشة للنظارات (أسفل)
أنواع من العدسات المحدبة والمقعرة .



(١٩٩) مجهر هوك، أين دور بصريات ابن الهيثم؟ .



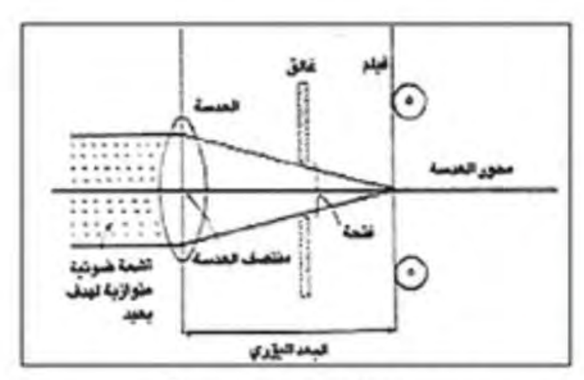
(٢٠٠) ما تراه أمامك من إنتاج أوربي كان لابن الهيثم الدور الحاسم فيه .



(٢٠١)



(٢٠٢) الكاميرا الأولى ما هي إلا نسخة مطورة لخزانة ابن الهيثم المظلمة.



(٢٠٣) الفكرة العامة لعمل الكامير.



(٢٠٤) بحوث إسحاق نيوتن الفيزيائية على الضوء.

التي وضعت للعدد تسعة اشكال يتركب عليها جميع العدد
وهي التي تسمى اشكال الغبار وهي هذه 1 2 [illegible] 8 9
وقد تكون ايضا هكذا ١ ٢ ٣ ٤ [illegible] ٧ ٨ ٩ ولا تزال
عندنا على الوضع الاول ولو اصطلحت مع نفسك على تبديلها
او عكسها لجاز ووجب العمل على حاله لا يتبدل

(٢٠٥) من مخطوطات ابن الياسمين عام ٦١٠ هجري ويظهر فيه بوضوح الأرقام الإسلامية (المشرقية والمغربية).



GRAMMATICA
ARABICA
الآجرومية
Agrumia appellata.
Cum verſione Latina, ac dilucida
expoſitione
ADM. R. P. F. THOMAE OBICINI
Novienſis, Dioec. Novarie, Ord. Minorum,
Theologi, ac Linguarum Orientalium in Collegio
S. Petri Montis Aurei, de mandato Sacrae Congregationis Fidei propaganda, Magiſtri.

ROMAE,
Typis Sac. Congregationis de Propag. Fide.
M D C X X X I.
SVPERIORVM LICENTIA.

(٢٠٦) كتاب مطبوع في روما يؤكد وفاء أوربا للأرقام الرومانية حتى القرن ١٦م.



(٢٠٧) آلة باسكال الحاسبة عام ١٦٤٢م، تعتمد على الترقيم الإسلامي في الشكل والقيمة.



(٢٠٨) أثر البيزرة في أوربا يظهر من خلال هذا الكتاب المترجم.



(٢٠٩) صفحة من كتاب تاريخ الحيوانات لكونراد غيسنر في القرن ١٦م.



(٢١٠) كتاب القزويني ، لاحظ المسحة الخرافية التي لم يستطع الأوربيين الانفكاك منها.



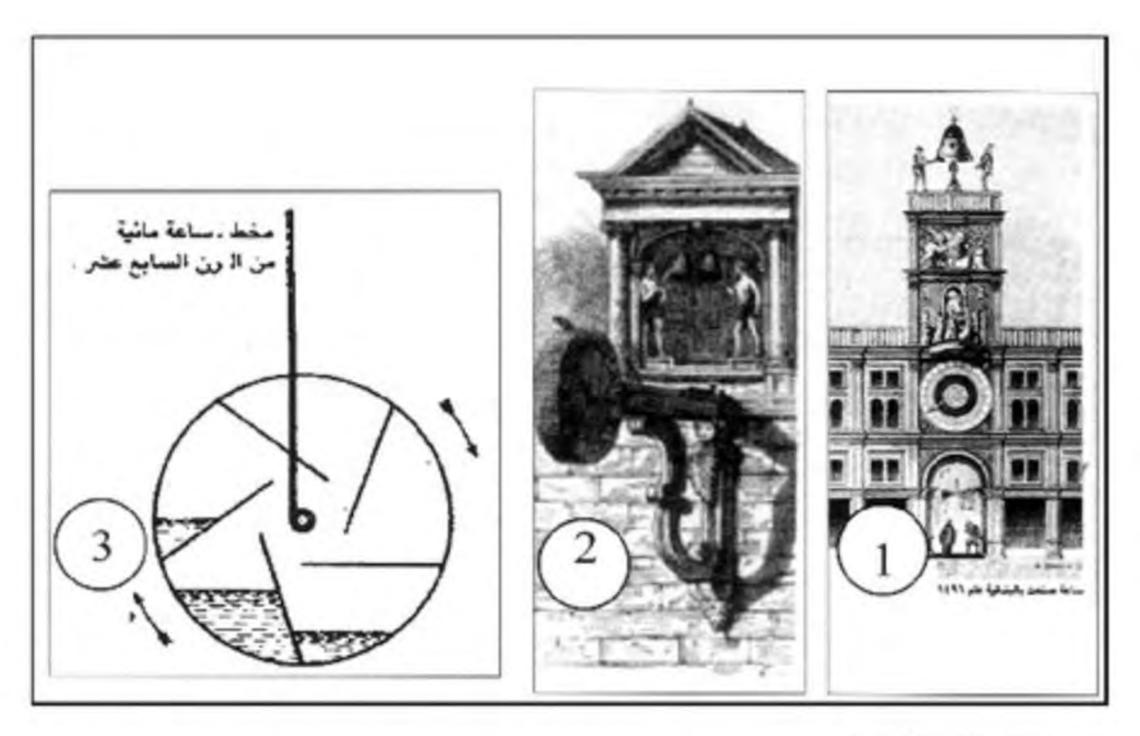
(٢١١) جون راي وإحدى نباتاته التي رسمها بيده مقلداً علماء المسلمين كالغافقي والصوري وابن البيطار.



(٢١٢) مؤلف حيواني أوربي بعنوان ذوات الأربع، ترجمة إنجليزية لكتاب (تاريخ الحيوانات) لغيسنر.



(٢١٣) لينيوس وتصنيفه النباتي.



(٢١٤) الساعات الأوربية :

١- ساعة البندقية عام ١٤٩٦م، لاحظ استخدام الشخوص أعلى مبناها كما الطريقة الإسلامية.

٢- ساعة شارع الصحافة في لندن لاحظ استخدام الشخوص (أيضًا).

٣- مخطط لساعة مائية اقتبسها الغرب من المسلمين في القرن ١٧م.



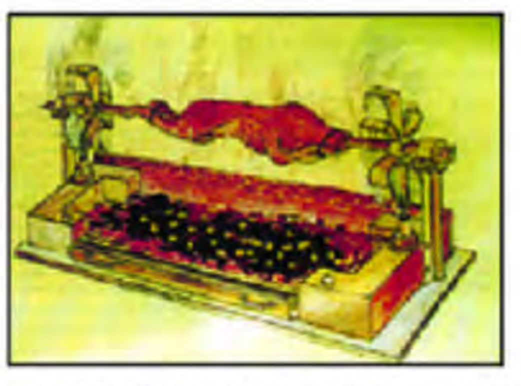
(٢١٥) نول النسيج الإسلامي قلده الأوربيون تمامًا حتى نهاية القرن ١٨م حيث تم تشغيله بقوة البخار.



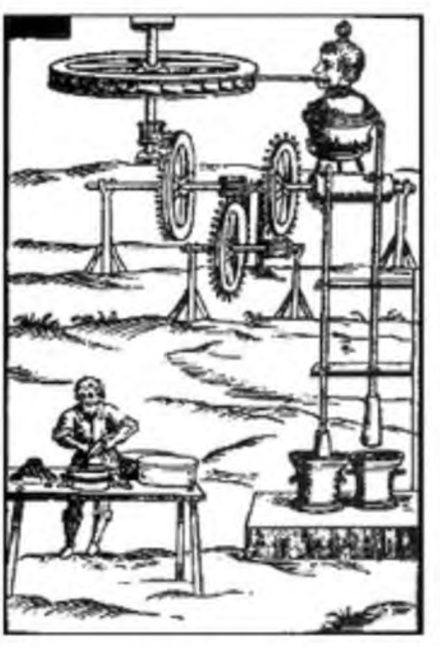
(٢١٦) مصنع ساعات في جنيف ١٧٥٥م.



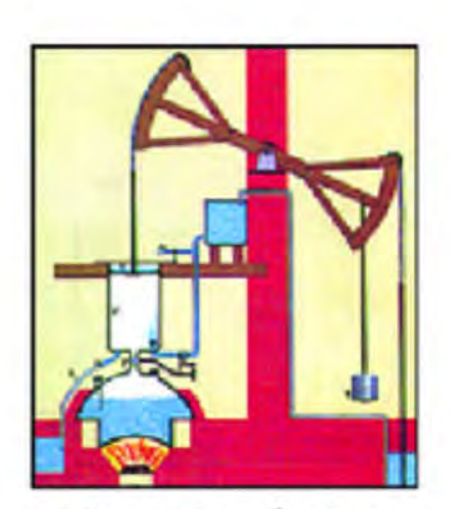
(٢١٧) محرك هيران الإسكندري، القرن (١هـ) .



(٢١٨) شواية الدمشقي العملاقة عام (١٥٥٢م) .



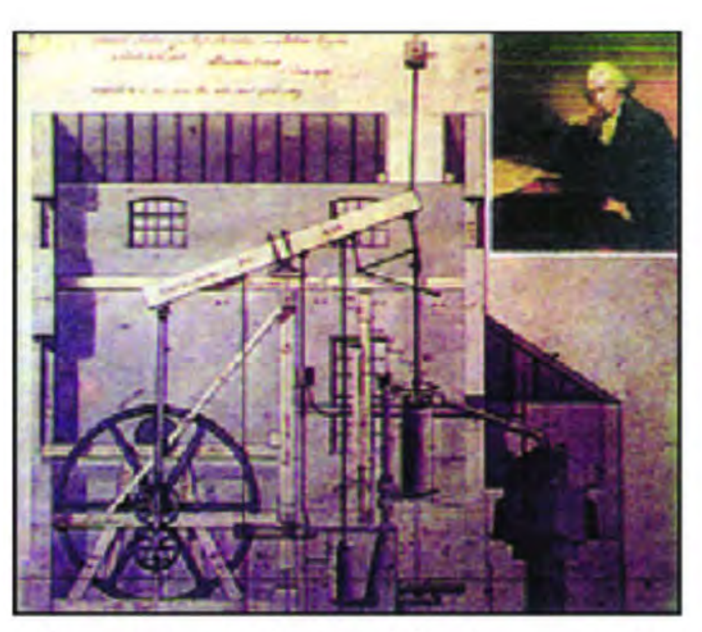
(٢١٩) محرك أوربي عام ١٦٢٩م صنعه الإيطالي
(جيوفاني برونكا) وقد استخدم فكرة شواية الدمشقي .



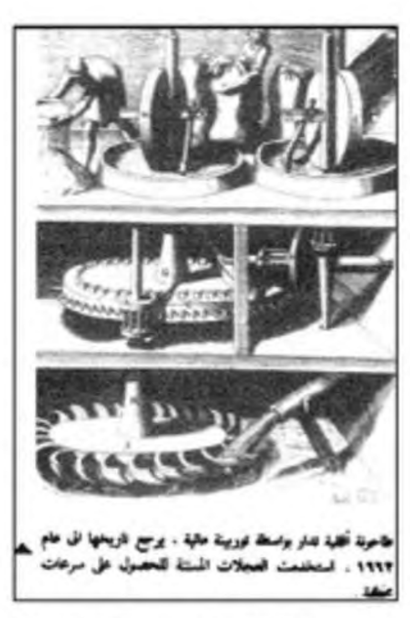
(٢٢٠) آلة نيكومان البخارية (الأولى)
مقوماتها الأساسية سبق المسلمون إليها
كالشادوف والمكبس والأسطوانة .



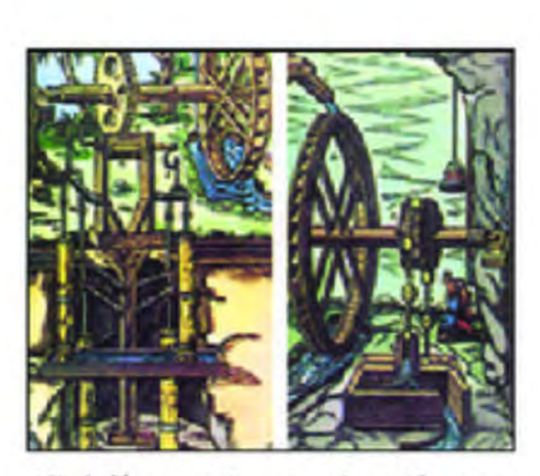
(٢٢١) هنا دولاب خشبي مسنن أفقيًا، وآخر عمودي كبيرين جداً استخدمًا في أحد المناجم الأوربية القرن (١٨م).



(٢٢٢) جيمس وات (أعلى يمين) توفي عام ١٨١٩م ومحركه البخاري الذي استخدم عمليًا لأول مرة عام ١٧٧٦م.



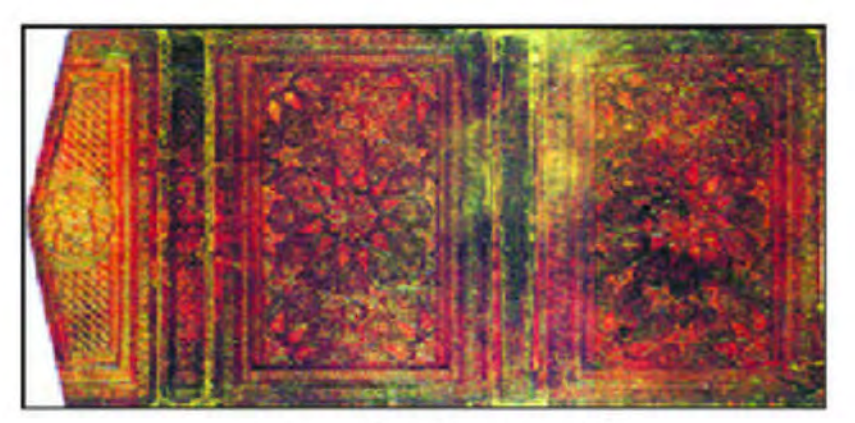
(٢٢٣) تروس أفقية وعاموديه تدار بقوة الماء تعود لعام ١٦٦٢م اقتبسها الأوربيون من المسلمين.



(٢٢٤) آلة ضخ أوربية من القرن ١٧م لازال الأثر واضحًا في الاقتباس من النواعير الإسلامية.



(٢٢٥) غلاف جلدي لكتاب (مقفل) .



(٢٢٦) غلاف جلدي لكتاب (مفرود) .



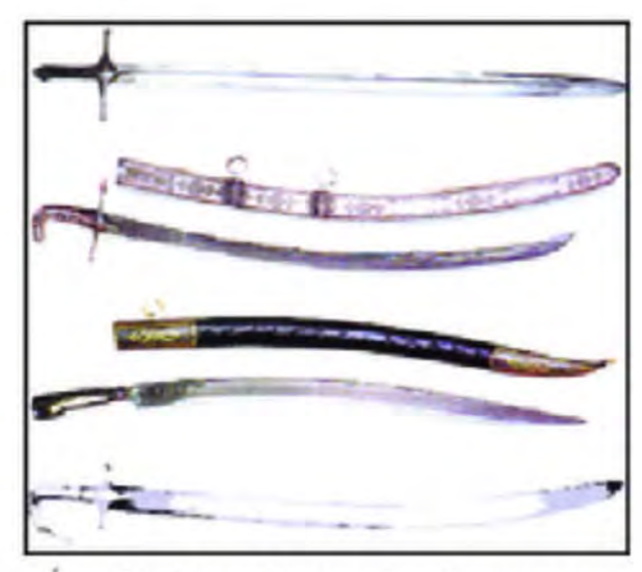
(٢٢٧) سجادة ملونة بأصباغ مثبتة كيميائيًا .



(٢٢٨) صباغة الملابس باستخدام مستحضرات كيميائية .



(٢٢٩) قلادة فاطمية من الذهب المصنع .



(٢٣٠) مجموعة سيوف إسلامية تمت معالجتها كيميائياً .



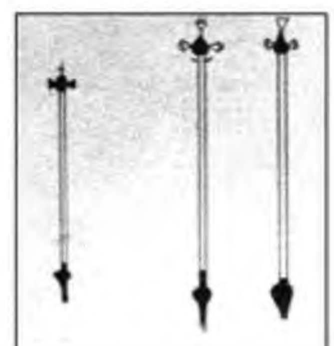
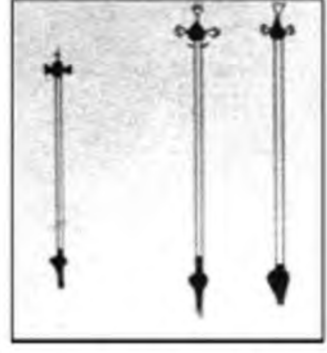
(٢٣١) صناعة الفخار المزجج ابتكار إسلامي .



(٢٣٢) (القاشاني)؛ تلوين الخزف ومعالجته؛ تقليد إسلامي خالص.

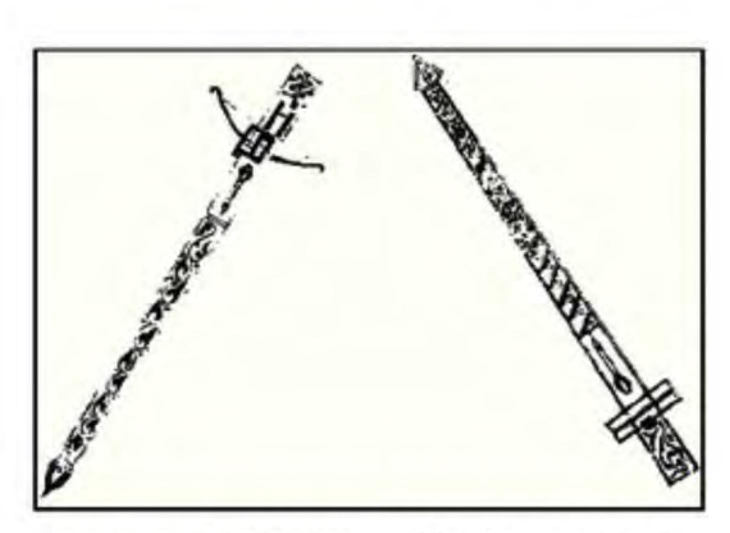


(٢٣٣) قذيفة نارية بالمنجنيق.

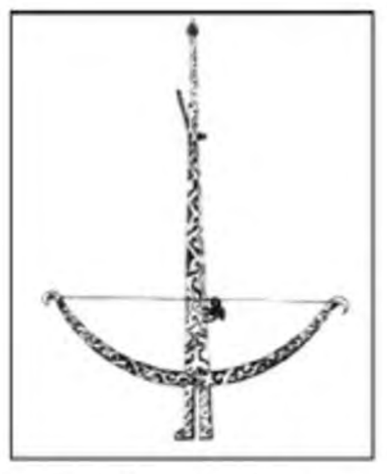



(٢٣٤) الأسهم النارية.

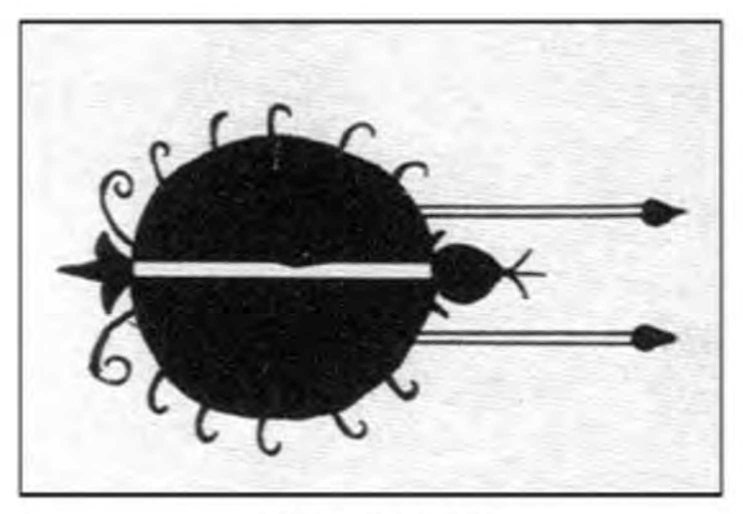
(٢٣٥) الأسهم الخطابية.



(٢٣٦) اسهم مقذوفة تمثل مرحلة أولية للبنادق (استخدمها المسلمون في الحروب الصليبية).



(٢٣٧) قوس لرمي المقذوفات النارية المشدودة إلى السهم.



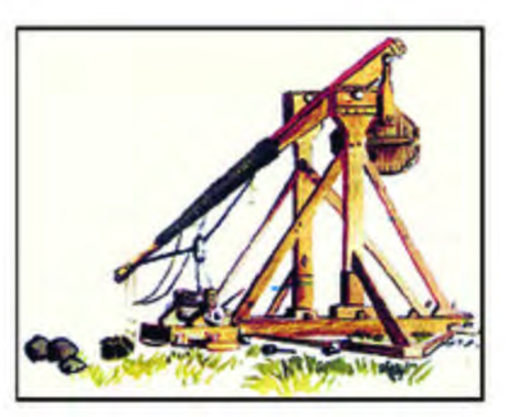
(٢٣٨) المجنون الطيار.



(٢٣٩) القدرة العراقية.



(٢٤٠) الطوبة .



(٢٤١) منجنيق الحجارة .



(٢٤٢) المكحلة، هي المرحلة البدائية من المدافع .



(٢٤٣) حالة حصار استخدام فيها المنجنيق النفطي .

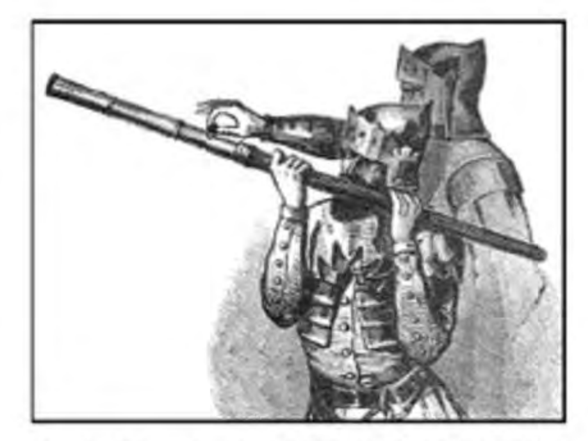


(٢٤٤) المدفع كما رسمه (ابن الرباش الاندلسي) عام ١٠٤١هـ .

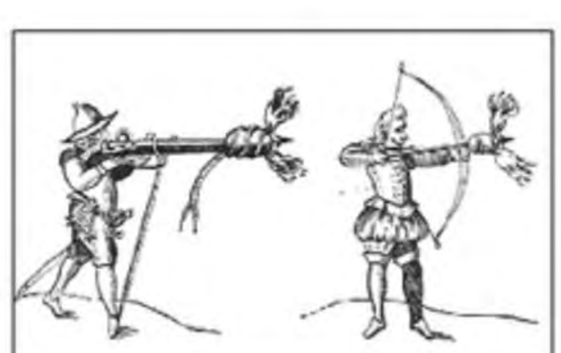


(٢٤٥) رسمة تخيلية للراهب الألماني الذي ينسب إليه اختراع البارود رغم أنه شخصية وهمية لا وجود لها مطلقًا .

(٢٤٦) مدفع وكراته الحديدية .



(٢٤٧) النفاطة أو الزراقة التي استخدمها المسلمون في الحروب الصليبية .



(٢٤٨) الأسهم النارية المزودة بالبارود أو النفط سبق المسلمون الأوربيين إليها .



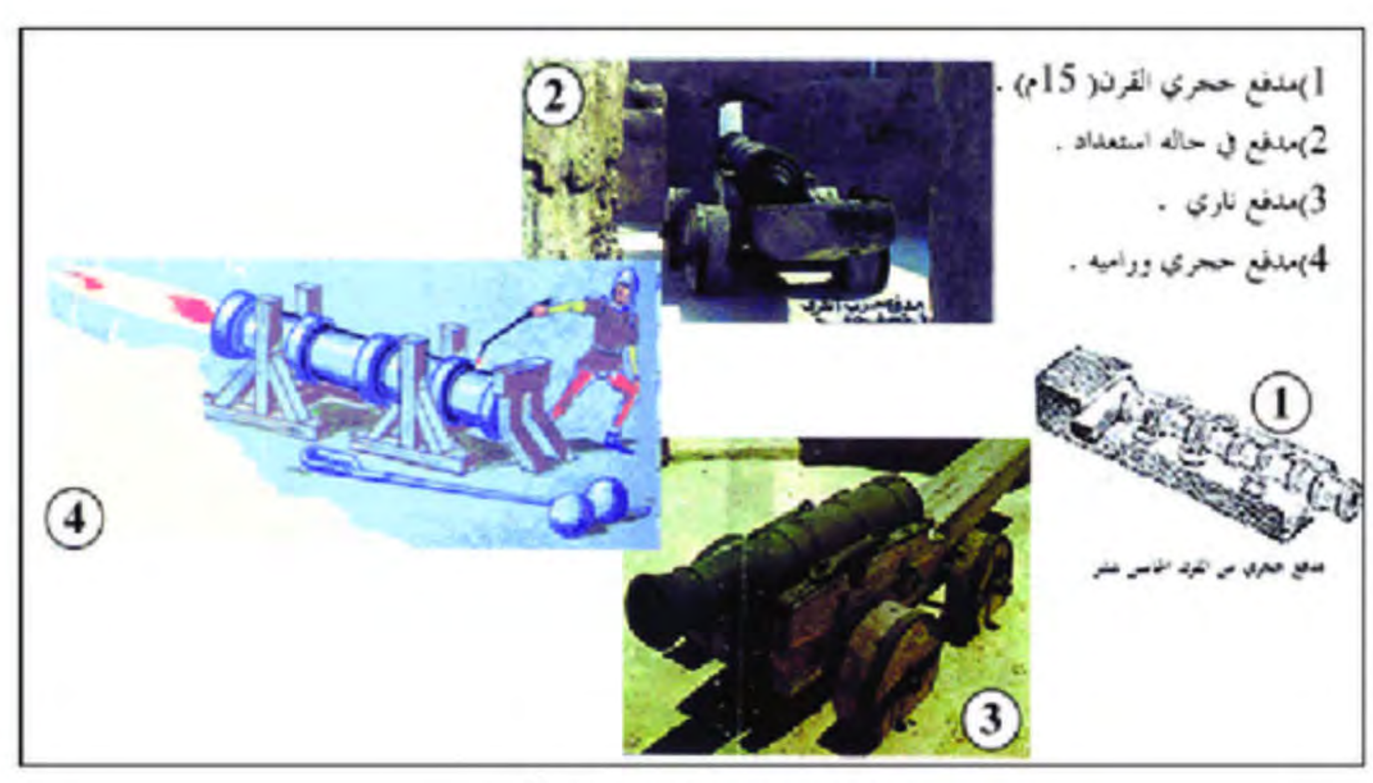
(٢٤٩) نموذج للمدافع التي استخدمها السلطان (محمد الفاتح) في حصاره للقسطنطينية عام ٨٥٧هـ ١٤٥٣م .



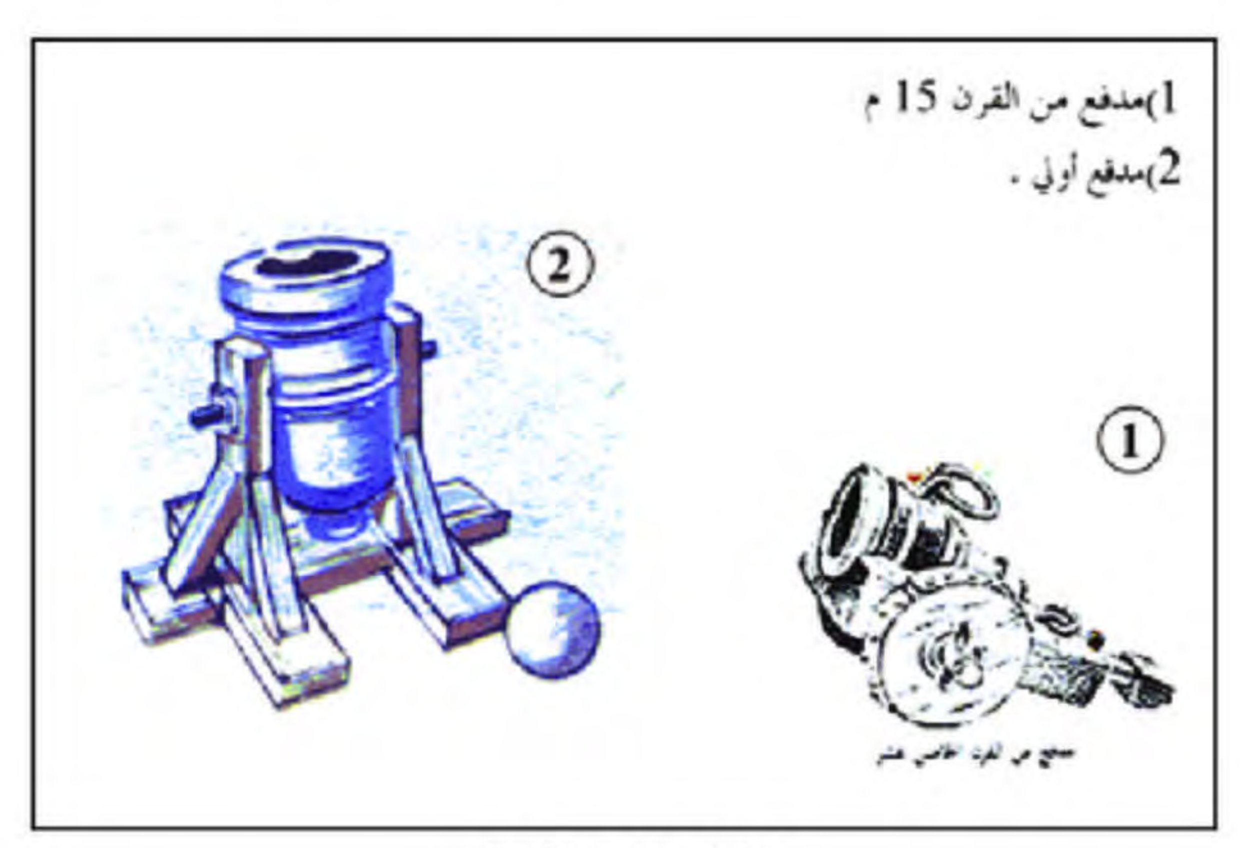
(٢٥٠) مدفعية السلطان (سليمان القانوني)
تقصف بلغراد عام ٩٢٨هـ - ١٥٢١م.



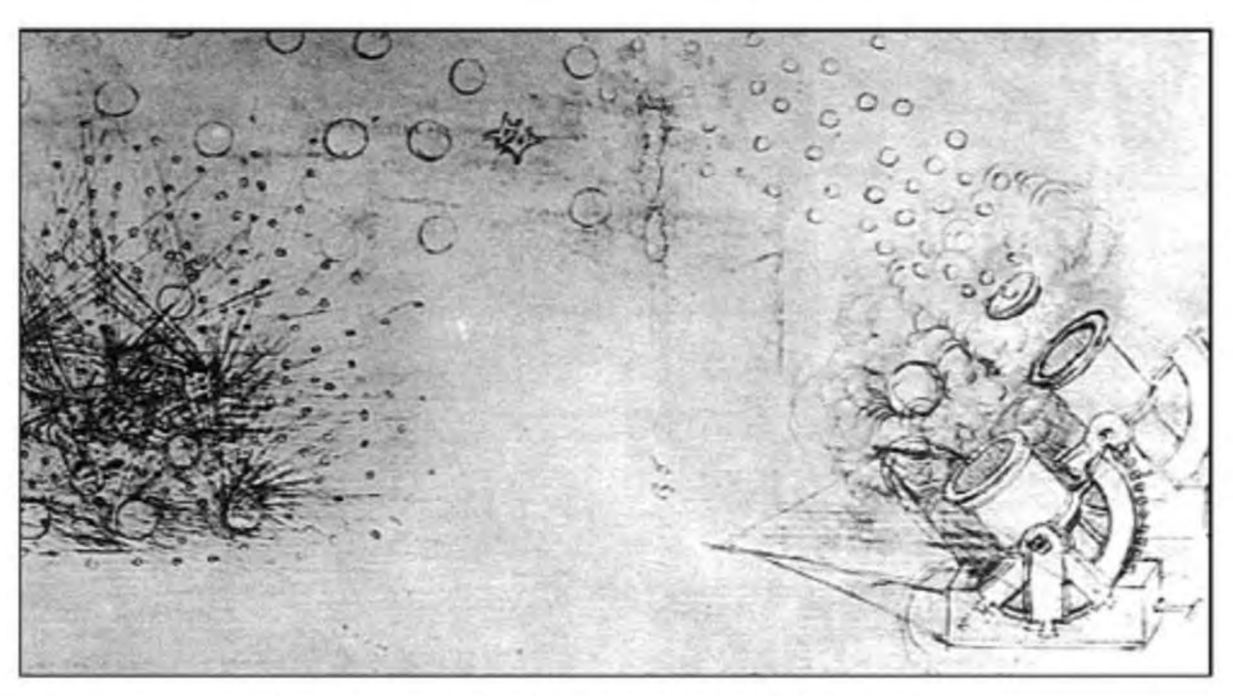
(٢٥١) المدافع العثمانية تدك أسوار فينا.



(٢٥٢) مدافع حجرية متعددة الأشكال.



(٢٥٣) مدافع واسعة الفوهة.



(٢٥٤) رسم تخطيطي لمدفع وقذائفه من رسوم دافينتشي (ت: ١٥١٩م).



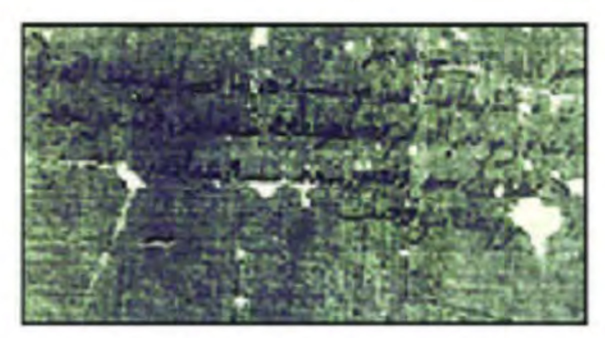
(٢٥٥) رسالة نبوية كتبت على الرق.



(٢٥٦) مصحف كتب على الرق في القرن (٤هـ).



(٢٥٧) طريقه عمل ورق البردي عند المصريين القدامى.



(٢٥٨) عقد زواج يعود لعام (٩١هـ) مسجل على ورق البردي.



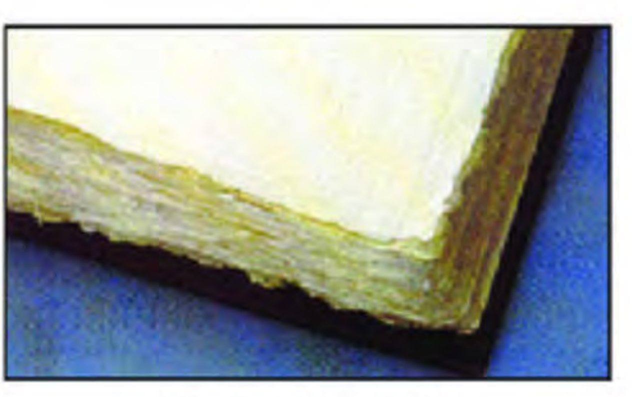
(٢٥٩) الطريقة اليابانية لصناعة الورق.



(٢٦٠) الطريقة الصينية لعمل الورق.



(٢٦١) شجرة الكتان الليفي المستخدم لصناعة الورق .



(٢٦٢) رزمة ورق إسلامي فاخر .



(٢٦٣) بالتأكيد أن المسلمين لم يكونوا قادرين على تنفيذ مثل هذه الزخارف الرائعة لولا تطور صناعة الورق .

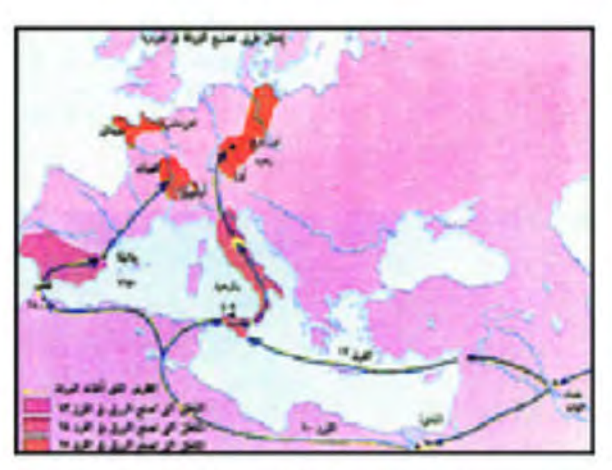


أوثانا مودة بينكم في الحيوة الدنيا ثم يوم القيمة
يكفر بعضكم ببعض ويلعن بعضكم بعضا
ومأواكم النار وما لكم من نصرين فآمن
له لوط وقال إني مهاجر إلى ربي إنه هو العزيز
الحكيم ووهبنا له إسحق ويعقوب و
جعلنا في ذريته النبوة والكتاب وآتيناه
أجره في الدنيا وإنه في الآخرة لمن الصالحين

(٢٦٤) صناعة الورق أمكنة المسلمين من الإبداع في جمالية الخط العربي .



(٢٦٥) راهب أوربي يعكف على تدوين المواعظ في الرق في العصور الوسطى .



(٢٦٦) منا أخذوا صناعة الورق .



(٢٦٧) آلة أوربية تخرج الورق لفائف .



(٢٦٨) مطبعة جوتنبرغ .



(٢٦٩) ومنهم أخذنا الطباعة .

كشاف لأهم المسميات والمصطلحات العلمية



فهرس الأعلام

(أ)

(ج)

(ح)

(خ)

(د)

(ذ)

(ر)

(ز)

(س)

(ط)

(ع)

(ق)

(ك)

(ل)

(م)

(ن)

(هـ)

(و)

(ي)

قائمة المصادر والمراجع

أولاً: المصادر العربية:

١- ابن أبي أصيبعة، موفق الدين أبي العباس أحمد بن القاسم: **عيون الأنباء في طبقات الأطباء**، بيروت، دار مكتبة الحياة.

٢- ابن ارنبغا الزردكاش، **الأنيق في المناجنيق**، تحقيق إحسان هندي، حلب، جامعة حلب، ١٤٠٥هـ.

٣- ابن تغري بردي، جمال الدين أبي المحاسن بن يوسف، **النجوم الزاهرة في ملوك مصر والقاهرة**، مصر، المؤسسة المصرية العامة للتأليف والتراجم والطباعة والنشر.

٤- ابن جبير، **رحلة ابن جبير**، بيروت، دار الكتاب اللبناني.

٥- الجزري، أبي العز بن إسماعيل، **الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل**، تحقيق، إحسان يوسف الحسن وآخرين، حلب، جامعة حلب، ١٩٧٩م.

٦- الحموي، ياقوت، **معجم البلدان**، بيروت، دار الفكر.

٧- ابن الخطيب، لسان الدين، **اللمحة البدرية في تاريخ الدولة النصرية**، ط٢، بيروت، دار الآفاق الجديدة، ١٩٧٨م.

٨- ابن خلدون، عبد الرحمن، **المقدمة**، ط٥، بيروت، دار الرائد العربي، ١٤٠٢هـ.

٩- ابن خلكان، أبي العباس شمس الدين، **وفيات الأعيان وإنباء أبناء الزمان**، تحقيق، إحسان عباس، بيروت، دار الثقافة، ١٩٦٨م.

١٠- الذهبي، شمس الدين محمد بن أحمد بن عثمان، **سير أعلام النبلاء**، ط٣، بيروت، مؤسسة الرسالة، ١٤٠٦هـ.

١١- أبي الفضل، أحمد بن علي، **الدرر الكامنة في أعيان المائة الثامنة**، تحقيق، محمد عبد المعين خان، ط٢، حيدر آباد، الهند، مطبعة مجلس دائرة المعارف العثمانية.

١٢- المقري، أحمد بن محمد. **نفح الطيب في غصن الأندلس الرطيب**، تحقيق إحسان عباس، بيروت، دار صادر. ١٩٦٨م.

١٣- ابن منظور. محمد بن مكرم الأفريقي المصري، **لسان العرب**، ط١. بيروت، دار صادر.

١٤- ابن النديم، أبو الفرج محمد بن إسحاق، **الفهرست**، بيروت، دار المعرفة، ١٣٩٨هـ.

ثانياً: المراجع العربية:

١٥- أحمد عبد الرزاق أحمد: **الحضارة الإسلامية في العصور الوسطى، (العلوم العقلية)**، ط٢. القاهرة، دار الفكر العربي، ١٩٩٧م.

١٦- أحمد الطحان، **دور العلماء المسلمين في تأصيل الفكر العلمي العالمي**، ط١. الرياض، ١٤١٨هـ.

١٧- أحمد عبد الباقي، **معالم الحضارة العربية في القرن الثالث الهجري**، ط١. بيروت، مركز دراسات الوحدة العربية، ١٩٩١م.

١٨- **أمسيات علمية**، بيروت، دار الفتى العربي، بدون رقم الطبعة أو سنتها.

١٩- حسين مؤنس، **رحلة إلى الأندلس، الفردوس الموعود**. ط٢. جدة، الدار السعودية، ١٤٠٥هـ.

٢٠- رونالدهيل، **التكنولوجيا الميكانيكية**، الرياض، مكتبة جامعة الملك سعود.

٢١- رابع عبدالله المغراوي، **تاريخ الأوضاع الحضارية لمملكة غرناطة من خلال كتاب: الإحاطة في أخبار غرناطة**، للسان الدين بن الخطيب (٧١٣ هـ - ٧٧٦هـ)، ط١. الكويت، مجلس النشر العلمي بجامعة الكويت، ١٤٢١هـ.

٢٢- زكي نقاش، **العلاقات الإجتماعية والثقافية والإقتصادية، بين العرب والأفرنج خلال الحروب الصليبية**، بيروت دار الكتاب اللبناني، ١٣٦٥هـ.

٢٣- سعيد عبد الفتاح عاشور. **أوروبا العصور الوسطى**. الجزء الثاني. مكتبة الأنجلو المصرية. ١٩٨٠م.

٢٤- سعيد عبد الفتاح عاشور. **بحوث في تاريخ الإسلام وحضارته**. ط١. القاهرة. عالم الكتب. ١٩٨٧م.

٢٥- الطاهر أحمد مكي وآخرين. **الترجمة في ظل الحضارة الإسلامية، وأثرها في الأداب والعلوم**. إصدار مجلة الفيصل مع العدد (٢٣٩).

٢٦- عبد العزيز الهلابي. وآخرين. **الحضارة الإسلامية**. ط١. الرياض. وزارة المعارف. ١٤٠٧هـ.

٢٧- عبد العليم عبد الرحمن خضر. **المسلمون وعلم الجغرافيا**. ط١. جدة. مؤسسة المدينة الصحفية. ١٤٠٣هـ.

٢٨- عبد اللطيف جاسم كانو. **الأرقام العربية نبع الحضارة الإنسانية**. ط١. البحرين. بيت القرآن. ١٤١٦هـ.

٢٩- عبد الله بن عباس الجراري. **تقدم العرب في العلوم والصناعات وأستاذيتهم لأوروبا**. ط١. القاهرة. دار الفكر العربي. ١٣٨١هـ.

٣٠- عبد الله ناصح علوان. **معالم الحضارة في الإسلام وأثرها في النهضة الأوروبية**. ط٢. القاهرة. دار السلام للطباعة والنشر والتوزيع. ١٤٠٤هـ.

٣١- عز الدين فراج. **فضل علماء المسلمين على الحضارة الأوروبية**. القاهرة. دار الفكر العربي. ١٩٧٨م.

٣٢- علي الدفاع. **لمحات من تاريخ الطب عند المسلمين الأوائل**. ط١. ١٤٠٣هـ.

٣٣- عمر فروخ. **تاريخ العلوم عند العرب**. ط٢. بيروت. دار العلم للملايين. ١٩٨٠م.

٣٤- فهد ناصر السبيعي. **العرب اكتشفوا أمريكا قبل كولومبس**. الرياض. شركة العبيكان للطباعة والنشر. ١٤١٢هـ.

٣٥- لطف الله قاري. **نشأة العلوم الطبيعية عند المسلمين في العصر الأموي**. ط١. الرياض. دار الرفاعي للنشر والطباعة والتوزيع. ١٤٠٦هـ.

٣٦- لطف الله قاري. **الوراقة والوراقون في التاريخ الإسلامي**. ط١. جدة. دار الرفاعي للنشر والطباعة والتوزيع. ١٤٠٢هـ.

٣٧- محمد زاهد أبو غدة. **مذنب هالي عبر التاريخ العربي**. ط١. الرياض. دار الرفاعي للنشر والطباعة والتوزيع. ١٤٠٦هـ.

٣٨- محمد سعيد الشعفي. وآخرين. **تاريخ الحضارة الإسلامية**. ط٨. الرياض. وزارة المعارف. ١٤١٣هـ.

٣٩- محمد طاهر كردي. **الخط العربي**. ط٢. السعودية. إصدار جمعية الثقافة والفنون. ١٤٠٢هـ.

٤٠- محمود الحاج قاسم محمد. **الطب عند العرب المسلمين تاريخ ومساهمات**. ط١. جدة. الدار السعودية للنشر والتوزيع. ١٤٠٧هـ.

٤١- محمود شوق. **الإتجاهات الحديثة لتدريس الرياضيات**. الرياض. دار المريخ. ١٤٠٩هـ.

٤٢- مجموعة مؤلفين. **موسوعة الحضارة العربية الإسلامية**. ط١. بيروت. المؤسسة العربية للدراسات والنشر. ١٩٨٧م.

٤٣- مركز الملك فيصل للبحوث. **وحدة الفن الإسلامي**. الرياض. ١٤٠٥هـ.

٤٤- مصطفى السباعي. **من روائع حضارتنا**. ط٣. بيروت. المكتب الإسلامي. ١٤٠٢هـ.

٤٥- **الموسوعة العربية العالمية**. ط١. الرياض. مؤسسة أعمال الموسوعة للنشر والتوزيع. ١٤١٦هـ.

٤٦- نايف سعادة. وزميله. **إنها تدور، حكاية النهضة الأوروبية**. بيروت. دار الفتى العربي. بدون رقم الطبعة أو سنتها.

٤٧- يوسف أحمد الشيراوي. **الإتصالات والمواصلات في الحضارة الإسلامية**. ط١. لندن. رياض الريس للكتب والنشر. ١٩٩٢م.

٤٨- يوسف زيدان. **علاء الدين (ابن النفيس) القرشي، إعادة إكتشاف**. ط١. أبو ظبي. المجمع الثقافي. ١٩٩٩م.

ثالثاً: الكتب المترجمة:

٤٩- آدم متز. **الحضارة الإسلامية القرن الرابع الهجري**. الجزء الثاني. ترجمة: محمد عبد الهادي أبو ريدة. القاهرة. ١٣٦٠م.

٥٠- البشير صفر. **الجغرافيا عند العرب نشأتها وتطورها**. ترجمة: حمادى الساحلي. ط١. بيروت. دار الغرب الإسلامي. ١٤٠٤هـ.

٥١- رنيه تاتون. **تاريخ الحساب**. ترجمة موريس شربل. ط١. دار عويدات. ١٩٨٦م.

٥٢- روبير أسكاربيت. **صناعة الكتاب بين الأمس واليوم**. ترجمة: رجاء ياقوت صالح. القاهرة. مطابع الأهرام التجارية. بدون رقم الطبعة. عام ١٩٧٧م.

٥٣- زيغريد هونكه. **شمس العرب تسطع على الغرب**. ترجمة: فاروق بيضون وزميله. ط٨. بيروت. دار الجيل. ١٤١٣هـ.

٥٤- شاخت وبوزورث. **تراث الإسلام**. الجزء الأول. ترجمة: محمد زهير السمهوري وآخرين. ط٢. الكويت. المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب. ١٤٠٨هـ.

٥٥- غوستاف لوبون. **حضارة العرب**. ترجمة: عادل زعيتر. مطبعة عيسى البابي الحلبي وشركاه. بدون رقم الطبعة أو سنتها.

٥٦- كولان. **البارود عند المسلمين**. ترجمة: إبراهيم خورشيد وآخرين. ط١. بيروت. دار الكتاب اللبناني. ١٩٨٤م.

٥٧- ول ديورانت. **قصة الحضارة**. الأجزاء (١٣،١٤،١٧). ترجمة: محمد بدران. جامعة الدول العربية. بدون رقم الطبعة أو سنتها.

رابعاً: الدوريات والصحف:

١ - الدوريات الفصلية:

٥٨- مجلة آفاق الثقافة والتراث، دبي، مركز جمعة الماجد:

١ - عدد (١٠) ربيع الآخر ١٤١٦هـ.

٢ - عدد (١٩) رجب ١٤١٨هـ.

٣ - عدد (٢٢، ٢٣) جماد الآخر ١٤١٩هـ.

٤ - عدد (٢٤) رمضان ١٤١٩هـ.

٥ - عدد (٢٥،٢٦) ربيع الأول ١٤٢٠هـ.

٥٩- مجلة الدارة، فصلية، الرياض، دارة الملك عبد العزيز:

١ - عدد، ربيع الآخر ١٣٩٨هـ.

٢ - عدد، ربيع الآخر ١٣٩٩هـ.

٣ - عدد، رجب ١٤٠٧هـ.

٤ - عدد، شوال ١٤٠٩هـ.

٢ - الدوريات الشهرية:

٦٠- مجلة الإعجاز (مكة) العدد الأول، ١٤١٦هـ.

٦١- مجلة الأمة (الدوحة) عدد محرم، ١٤٠٤هـ.

٦٢- مجلة الخفجي (الخفجي) عدد أكتوبر، ١٩٩٢م.

٦٣- مجلة الفيصل، شهرية، الرياض، دار الفيصل الثقافية:

١ - عدد (٣٨) شعبان، ١٤٠٠هـ.

٢ - عدد (٤٦) ربيع الآخر، ١٤٠١هـ.

٣ - عدد (١٣٤) شعبان، ١٤٠٨هـ.

٤ - عدد (١٣٥) رمضان، ١٤٠٨هـ.

٥ - عدد (١٤١) ربيع الأول، ١٤٠٩هـ.

٦ - عدد (١٤٢) ربيع الآخر، ١٤٠٩هـ.

٧ - عدد (١٤٧) رمضان، ١٤٠٩هـ.

٨ - عدد (٢٦٢) ربيع الآخر، ١٤١٩هـ.

٩ - عدد (٢٧٦) جماد الآخرة، ١٤٢٠هـ.

١٠ - عدد (٢٨٤) صفر، ١٤٢١هـ.

٦٤- القافلة (الظهران)، عدد، صفر، ١٤٠٨هـ.

٦٥- الموقف (لبنان)، عدد (٣٧) شوال، ١٤٠٦هـ.

٦٦- المنهل (جدة) عدد جمادى الأولى، ١٤٠٤هـ.

الصحف اليومية:

٦٧- جريدة الحياة، يومية، لندن، مؤسسة الحياة الصحفية:

١ - عدد (١٠٤٠٠) في ١٤١٢/١/١٥هـ.

٢ - عدد (١٠٦٨٠) في ١٤١٢/١/١٥هـ.

٣ - عدد (١٠٧٨٢) في ١٤١٣/٢/١٩هـ.

٤ - عدد (١٠٧٨٦) في ١٤١٣/٢/٢٣هـ.

٥ - عدد (١٠٧٩٠) في ١٤١٣/٢/٢٧هـ.

٦ - عدد (١٠٧٩٦) في ١٤١٣/٣/٣هـ.

٧ - عدد (١١٠٠٢) في ١٤١٣/١٠/٦هـ.

٨ - عدد (١١٢٢٤) في ١٤١٤/٥/٢٢هـ.

٩ - عدد (١١٦٥٦) في ١٤١٥/٨/١٧هـ.

١٠ - عدد (١٢٣٦٤) في ١٤١٧/٨/٢٤هـ.

١١ - عدد (١٢٣٩١) في ١٤١٧/٩/٢١هـ.

١٢ - عدد (١٢٣٩٢) في ١٤١٧/٩/٢٢هـ.

١٣ - عدد (١٢٤٢١) في ١٤١٧/١٠/٣هـ.

١٤ - عدد (١٢٤٨٧) في ١٤١٨/١/١٢هـ.

١٥ - عدد (١٢٤٨٨) في ١٤١٨/١/١٣هـ.

١٦ - عدد (١٢٧١٨) في ١٤١٨/٨/٢٥هـ.

١٧ - عدد (١٢٨٧١) في ١٤١٩/٢/٥هـ.

١٨ - عدد (١٢٩٩٧) في ١٤١٩/٦/١٣هـ.

١٩ - عدد (١٣٤٠٨) في ١٤٢٠/٨/١٥هـ.

٢٠ - عدد (١٣٥١٧) في ١٤٢٠/١٢/٨هـ.

٦٨- جريدة الرياض، يومية، الرياض، مؤسسة اليمامة الصحفية:

١ - عدد (٩٥٩٠) في ١٤١٥/٤/٢١هـ.

٢ - عدد (١١٤٠٠) في ١٤٢٠/٥/٢٠هـ.

٣ - عدد (١١٦٦٩) في ١٤٢١/٣/٣هـ.





الجائزة وأهدافها:

في إطار الاهتمام الدائم من شركة يوسف بن أحمد كانو بدعم أعمال الخير وإقامة المشروعات ذات الخدمة العامة والمساهمة الإيجابية الفعالة في المشروعات الدينية والثقافية والاجتماعية والخيرية، وانطلاقاً من الولاء والارتباط وروح التعاون الأسري لهذه المنطقة العربية من عالمنا الإسلامي. وإحساساً كبيرا بالمسؤولية الوطنية نحو المساهمة في خلق مجال طيب نافع لأبناء المجتمعات الخليجية، لإبراز وإشهار بعض هؤلاء المبدعين والمتفوقين في مجالات الاقتصاد والتجارة والأعمال والتراث الإسلامي والرياضة.

فقد قررت شركة يوسف بن أحمد كانو تخصيص جائزة لتكريم هؤلاء المبدعين والمتفوقين من دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية. على أن توسع دائرة المشاركة والترشيح مستقبلاً لتشمل العالم العربي أجمعه.

أهداف الجائزة:

- إيجاد حافز للأعمال الفردية أو الجماعية المتميزة التي تساهم في تحقيق إنجاز هام أو إحداث قفزة في المجالات تشملها الجائزة.
- تقديم وتكريم الإفراد أو المؤسسات التي قدمت أعمالا مميزة كان لها دور بارز في تحقيق التقدم والتنمية في مجالات الجائزة.
- النشر والإعلام عن الجائزة والأعمال الفائزة.
- إقامة مسابقات دورية في مجالات الجائزة في المجال النظري أو التطبيقي.

ردمك: ٩٩٦-٤٣-٨٩٥-٣